



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

**TEORÍA DE COLAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO
DE ATENCIÓN DEL ÁREA DE PLATAFORMA. LA POSITIVA
SEGUROS Y REASEGUROS.
CHIMBOTE, 2016.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTORA:

NAVARRO RIOS, JEANELLE LIZETH

ASESORES:

METODÓLOGO: ING. GUTIÉRREZ ASCÓN, JAIME EDUARDO

TEMÁTICO: ING. VILLAR TIRAVANTTI, LILY MARGOT

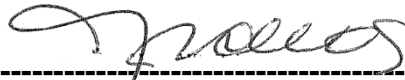
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

TRUJILLO - PERÚ

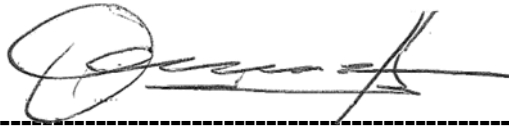
2017

PÁGINA DEL JURADO



PRESIDENTE DEL JURADO

Mg. Galarreta Oliveros Gracia



SECRETARIO

Ing. Jaime Eduardo Gutiérrez Ascón



VOCAL

Ing. Villar Tiravanti Lily Margot

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, por brindarme la fortaleza para afrontar las dificultades día a día. Por su amor y protección constante.

A mis padres, Gloria y Simón, quienes han sido el pilar en mi formación, mi inspiración y motivo constante de superación. Quienes me apoyan desde muy pequeña a ser una mejor persona.

A mis amores, Ainur y Lyncol, quienes con su presencia alegran mis días, permitiéndome vivir la experiencia de ser madre.

A mis abuelos, hermanos y amigos con los que siempre contaré, quienes contribuyen siempre en el logro de mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, en primera estancia, por darme la fuerza, paciencia y sabiduría para desarrollar mi tesis.

A mi querido Lyncol, por su apoyo durante esta etapa, por su paciencia, amor y cariño.

A mi asesora temática, Ing. Villar Tiravanti Lily Margot, por ser mi soporte y guía durante la etapa de desarrollo de tesis.

A mi familia, en especial mis padres por su infinito amor y su apoyo constante para culminar con mis estudios y lograr mis objetivos.

A mi docente, Ing. Jaime Gutiérrez Ascón por su dedicación, compromiso y apoyo constante a fin de culminar de manera satisfactoria la Carrera de Ingeniería Industrial

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Jeanelle Lizeth Navarro Rios, estudiante de la Facultad De Ingeniería de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 42440416, con la tesis titulada “TEORÍA DE COLAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE ATENCIÓN DEL ÁREA DE PLATAFORMA. LA POSITIVA SEGUROS Y REASEGUROS. CHIMBOTE, 2016”.

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada. De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, Junio del 2017

Jeanelle Lizeth Navarro Rios
DNI N° 42440416

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado,

Expongo a ustedes la presente tesis titulada “Teoría de colas para el mejoramiento del proceso de atención del área de plataforma. La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.” La cual ha sido desarrollada con el propósito de desarrollar el Diseño basado en la Teoría de colas que contribuya en la mejora del Proceso de atención de los usuarios, en conformidad con las normas establecidas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, para obtener el Título profesional de Ingeniero Industrial.

La presente investigación ha sido elaborada, tomando como base los conocimientos adquiridos durante toda la formación académica de la etapa universitaria y bajo los lineamientos brindados por los asesores a cargo, haciendo uso de diferentes fuentes de estudio primarias y secundarias, a fin de cumplir a cabalidad con los requerimientos establecidos y el logro de los objetivos planeados.

Esperando cumplir con los requerimientos de aprobación.

La Autora.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|-----|
| PORTADA..... | i |
| PÁGINA DEL JURADO | ii |
| DEDICATORIA..... | iii |
| AGRADECIMIENTO..... | iv |
| DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD | v |
| PRESENTACIÓN | vi |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS | vii |
| ÍNDICE DE FIGURAS | xi |
| ÍNDICE DE TABLAS | xii |
| ÍNDICE DE ECUACIONES..... | xii |
| ÍNDICE DE ANEXOS | xiv |
| RESUMEN | xv |
| ABSTRACT | xvi |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. Realidad problemática. | 5 |
| 1.2. Trabajos Previos. | 9 |
| 1.3. Teorías relacionadas al tema..... | 19 |
| 1.3.1. TEORÍA DE COLAS: | 19 |
| RESEÑA HISTORICA: | 19 |
| DEFINICIÓN:..... | 20 |
| OBJETIVOS DE LA TEORÍA DE COLAS: | 21 |
| USOS DE LA TEORÍA DE LÍNEAS DE ESPERA: | 21 |
| 1.3.1.1. Diagnóstico:..... | 22 |
| 1.3.1.2. Arribo: | 22 |
| 1.3.1.3. Servicio:..... | 22 |

| | |
|---|----|
| 1.3.1.4. Espera: | 23 |
| ELEMENTOS DE UN MODELO DE COLAS:..... | 23 |
| ESTRUCTURA DE UN SISTEMA DE LÍNEAS DE ESPERA: | 25 |
| CLASIFICACIÓN:..... | 28 |
| NOTACIÓN KENDALL | 31 |
| MODELOS DE LÍNEA DE ESPERA:..... | 31 |
| COSTO DEL SISTEMA DE LÍNEA DE ESPERA: | 40 |
| ÁREAS DE DECISIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN:..... | 43 |
| 1.3.2 PROCESO DE ATENCIÓN: | 46 |
| DEFINICIÓN:..... | 46 |
| ELEMENTOS CLAVE EN LA ORGANIZACIÓN DE LA ATENCIÓN AL CLIENTE:..... | 46 |
| 1.3.2.1. Percepción del Cliente:..... | 47 |
| 1.3.2.2. Calidad de atención: | 48 |
| SATISFACCIÓN DEL CLIENTE:..... | 50 |
| ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE: | 51 |
| NIVEL DE SATISFACCION DEL CLIENTE:..... | 53 |
| MEDICIÓN DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE:..... | 54 |
| 1.4. Formulación del Problema | 56 |
| 1.4.1. Problema General..... | 56 |
| 1.4.2. Problemas Específicos. | 56 |
| 1.5. Justificación del estudio | 57 |
| 1.6. Hipótesis | 58 |
| 1.6.1. Hipótesis General. | 58 |
| 1.6.2. Hipótesis Específicas..... | 58 |
| 1.7. Objetivos | 59 |
| 1.7.1. Objetivo General:..... | 59 |

| | |
|--|----|
| 1.7.2. Objetivos Específicos:..... | 59 |
| II. METODOLOGÍA | 61 |
| 2.1.Diseño de Investigación: | 61 |
| 2.2. Variables, Operacionalización:..... | 61 |
| 2.3. Población y Muestra: | 61 |
| 2.3.1. Población:..... | 61 |
| 2.3.2. Determinación de la Muestra: Población finita y nivel de confianza deseado: | 62 |
| 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..... | 63 |
| 2.4.1. Técnicas para la recolección de datos..... | 63 |
| 2.4.2. Instrumentos para recolección de datos | 64 |
| 2.5. Métodos de análisis de datos..... | 64 |
| 2.6. Aspectos éticos..... | 65 |
| III. RESULTADOS..... | 66 |
| 3.1. TEORIA DE COLAS. | 66 |
| 3.1.1. DIAGNOSTICO (D1)..... | 66 |
| 3.1.2. ARRIBO (D2)..... | 69 |
| 3.1.3. SERVICIO (D3)..... | 73 |
| 3.1.4. ESPERA (D4) | 77 |
| 3.2. PROCESO DE ATENCIÓN..... | 81 |
| 3.2.1. PERCEPCIÓN DEL CLIENTE (d1):..... | 81 |
| 3.2.2. CALIDAD DEL SERVICIO / ATENCIÓN (d2) | 82 |
| 3.3. RESULTADOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN | 85 |
| 3.3.1. VALIDEZ DEL INSTRUMENTO..... | 85 |
| 3.3.2. CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO | 86 |
| 3.3.3. RESULTADOS CUANTITATIVOS DE LA INVESTIGACIÓN..... | 87 |
| 3.3.4. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN..... | 92 |

| | |
|------------------------------------|-----|
| IV. DISCUSIÓN..... | 99 |
| V. CONCLUSIONES | 102 |
| VI. RECOMENDACIONES..... | 104 |
| VII. REFERENCIAS | 105 |
| 7.1.REFERENCIAS BIBIOGRÁFICAS..... | 105 |
| 7.2.BIBLIOGRAFÍA..... | 107 |
| 7.3.LINKOGRAFIA..... | 108 |
| VIII..ANEXOS..... | 109 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 1: Línea de espera de canal único | 25 |
| FIGURA 2: Línea de espera con un servidor | 28 |
| FIGURA 3: Línea de espera cola multifase | 29 |
| FIGURA 4: Línea de espera múltiples servidores | 30 |
| FIGURA 5: Varias líneas de espera múltiples servidores..... | 30 |
| FIGURA 6: Diagrama de flujo de servicio área de plataforma de la Empresa..... | 67 |
| FIGURA 7: Distribución estadística de la tasa de arribos (λ) | 72 |
| FIGURA 8: Distribución y gráfica de arribos..... | 73 |
| FIGURA 9: Distribución estadística de la tasa de servicio (μ) | 75 |
| FIGURA 10: Distribución y gráfica de la tasa de servicio | 76 |
| FIGURA 11: Calidad de atención | 84 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| TABLA 1: Indicadores por mes La Positiva Generales desde Enero hasta Julio - 2016. | 68 |
| TABLA 2: Análisis De Costos Por Desistimientos. | 69 |
| TABLA 3: Número de semanas para cálculo aleatorio año 2016 -2017 | 69 |
| TABLA 4: Cantidad de Arribos al servicio | 70 |
| TABLA 5: Registro de datos al software WinQSB | 77 |
| TABLA 6: Resultados del WinQSB..... | 78 |
| TABLA 7: Registro de datos al software WinQSB | 79 |
| TABLA 8: Simulación Montecarlo en WinQSB | 80 |
| TABLA 9: Intervalos del IPC..... | 82 |
| TABLA 10: Resultados del IPC | 82 |
| TABLA 11: Intervalos de calificación Diagnóstico | 83 |
| TABLA 12: Calidad de atención | 84 |
| TABLA 13: Calificación juicio de expertos | 85 |
| TABLA 14: Escala de puntuación..... | 86 |
| TABLA 15: Alfa de Cronbach | 86 |
| TABLA 16: Escala de coeficiente de alfa de Cronbach | 87 |
| TABLA 17: Escala de correlación de Pearson..... | 87 |
| TABLA 18: Coeficiente de correlación - Teoría de colas (X) y proceso de atención (Y) | 88 |
| TABLA 19: Coeficiente de correlación - Diagnóstico (D1) y Proceso de atención (Y). | 89 |
| TABLA 20: Coeficiente de correlación - Arribo (D2) y Proceso de atención (Y)... | 90 |
| TABLA 21: Coeficiente de correlación - Servicio (D3) y Proceso de atención (Y).90 | |
| TABLA 22: Coeficiente de correlación - Espera (D4) y Proceso de atención (Y). 91 | |
| TABLA 23: Resultados de la investigación..... | 92 |
| TABLA 24: Chi-cuadrado – Teoría de colas y proceso de atención. | 93 |
| TABLA 25: Chi-cuadrado – Diagnóstico y proceso de atención. | 95 |
| TABLA 26: Chi-cuadrado – Arribo y proceso de atención. | 96 |
| TABLA 27: Chi-cuadrado – Servicio y proceso de atención. | 97 |
| TABLA 28: Chi-cuadrado – Espera y proceso de atención. | 98 |

ÍNDICE DE ECUACIONES

| | |
|---|----|
| Ecuación 01: Distribución de probabilidad de Poisson | 26 |
| Ecuación 02: Distribución Probabilística Exponencial..... | 27 |
| Ecuación 03: Probabilidad de que no haya unidades en el sistema..... | 34 |
| Ecuación 04: Número promedio de unidades en la línea de espera:..... | 35 |
| Ecuación 05: Número promedio de unidades en el sistema..... | 35 |
| Ecuación 06: Tiempo promedio que la unidad pasa en la línea de espera..... | 35 |
| Ecuación 07: Tiempo promedio que una unidad pasa en el sistema..... | 35 |
| Ecuación 08: Probabilidad de que una unidad que llega no tenga que esperar a ser atendida..... | 35 |
| Ecuación 09: Probabilidad de que haya n unidades en el sistema..... | 35 |
| Ecuación 10: Probabilidad de que no haya unidades en el sistema..... | 36 |
| Ecuación 11: Número promedio de unidades en la línea de espera..... | 36 |
| Ecuación 12: Número promedio de unidades en el sistema..... | 36 |
| Ecuación 13: Tiempo promedio que una unidad pasa en la línea de espera..... | 37 |
| Ecuación 14: Tiempo promedio que una unidad pasa en el sistema..... | 37 |
| Ecuación 15: Probabilidad de que una unidad que llega tenga que esperar a que la atiendan..... | 37 |
| Ecuación 16: Probabilidad de que haya n unidades en el sistema..... | 37 |
| Ecuación 17: Probabilidad de que haya n unidades en el sistema..... | 37 |
| Ecuación 18: Probabilidad de que no haya unidades en el sistema..... | 38 |
| Ecuación 19: Número promedio de unidades en la línea de espera..... | 38 |
| Ecuación 20: Número de un promedio de unidades en el sistema..... | 39 |
| Ecuación 21: Tiempo promedio que una unidad pasa en la línea de espera..... | 39 |
| Ecuación 22: Tiempo promedio que una unidad pasa en el sistema..... | 39 |
| Ecuación 23: Probabilidad de que una unidad que llega tenga que esperar para que la atiendan..... | 39 |
| Ecuación 24: Probabilidad de que haya n unidades en el sistema..... | 39 |
| Ecuación 25: Costo total de espera..... | 42 |
| Ecuación 26: Determinación de la Muestra: Población finita y nivel de confianza deseado..... | 62 |
| Ecuación 27: Muestra ajustada..... | 62 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|-----|
| ANEXO 1: INSTRUMENTO 1..... | 109 |
| ANEXO 2: FIABILIDAD – ALFA DE CONBACH – HOJA EXCEL | 111 |
| ANEXO 3: INSTRUMENTO 2..... | 112 |
| ANEXO 4: JUICIO DE EXPERTOS..... | 113 |
| ANEXO 5: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN | 116 |
| ANEXO 6: MATRIZ DE ANTECEDENTES..... | 117 |
| ANEXO 7: MATRIZ DE CONSISTENCIA..... | 119 |
| ANEXO 8: CÁLCULO ALEATORIO DE LA SEMANA DE OBSERVACIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS..... | 120 |
| ANEXO 9: REGISTRO DE TIEMPOS CRONOMETRADOS..... | 121 |
| ANEXO 10: TIEMPO DE LLEGADAS Y TIEMPO DE SERVICIO | 127 |
| ANEXO 11: REGISTRO DE DATOS AL SOFTWARE WINQSB..... | 131 |
| ANEXO 12: RESULTADOS DEL WINQSB | 132 |
| ANEXO 13: RESULTADOS DEL WINQSB - SIMULACIÓN MONTECARLO..... | 133 |
| ANEXO 14: RESULTADOS DEL WINQSB - SIMULACIÓN MONTECARLO..... | 134 |
| ANEXO 15: INDICE DE PERCEPCIÓN DEL CLIENTE (IPC)..... | 135 |
| ANEXO 16: RESULTADOS CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS..... | 143 |

RESUMEN

Introducción. El objetivo de la investigación fue desarrollar el Diseño basado en la Teoría de colas que contribuya en la mejora del Proceso de atención de los usuarios. El área en estudio es la Plataforma de la empresa La Positiva Seguros y Reaseguros de la ciudad de Chimbote en el año 2017. **Material y Métodos.** Las variables del estudio fueron basadas en los datos de la Teoría de Colas y Proceso de atención. La investigación fue pre experimental de tipo descriptivo, con una población de 132 usuarios a los cuales se les aplicó un cuestionario para medir la calidad de la atención y el Índice de percepción del cliente (IPC). Los programas utilizados fueron IBM SPSS v 21, Excel, XLSTAT, WinQSB, Stat fit. **Resultados.** El presente estudio permitió mejorar los tiempos de espera de los usuarios en La Positiva Seguros a través de la simulación Montecarlo. En la simulación se apreció que al considerar 2 servidores, se logró reducir hasta en un 89% el tiempo de espera en un sistema ocupado, dando como resultado una mejora del proceso de atención. **Conclusión.** El proceso de atención diseñado y basado en la Teoría de colas permitió identificar la situación actual en la que se encontraba el servicio en el área de Plataforma, así como el comportamiento de las tasas de arribo, servicio y espera, a fin de establecer propuestas de mejora que permitan contribuir con el Proceso de atención de los usuarios.

Palabras clave: Teoría de colas, arribos, servicio, espera, IPC, calidad de atención.

ABSTRACT

Introduction. The objective of this investigation was the application of the queuing theory to design an improvement in the customer attention. The area to be improved was the counter in the company La Positiva Seguros y Readseguros, located in the city of Chimbote in the current year of 2017. **Materials and methods.** The variables used where: Queuing theory and Customer Service. The investigation was of descriptive character with a sample pool of 132 individuals. Each individual filled a questionnaire to rate the quality and the customer perception index (Índice de percepcion del cliente , IPC). The software used was IBM SPSS v 21, Excel, XLSTAT, WinQSB, Stat fit. **The Results.** The current study improved the waiting time of the customers in La Positiva Seguros with the help of a Montecarlo simulation. In the simulation, when considering 2 employees, there was a decess of up to 89% of the waiting time in the busiest schedule. Thus, improving the customer process and quality. **Conclusion.** The design based on the Queuing Theory helped identify the current situation of the counter area, and also the behavior of the customer arrival, service and waiting time. Therefore, providing proposals for improvement that would allow to better the process and the customer service.

Key Words: Queuing Theory, Arrival, Service, Waiting, IPC, Customer Quality.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día las empresas que desarrollan actividades de atención a los usuarios, buscan ser más competitivas a través de la calidad en la atención, por lo que precisan contar con un personal altamente calificado y preparado, que no sólo cubra las necesidades del usuario, sino también, desarrolle actividades que superen sus expectativas, logrando su satisfacción y fidelización.

En el ámbito internacional, según Bitran, Gabriel R.; Ferrer, Juan Carlos; Rocha e Oliveira, Paulo (2008), en su portal IESI Insight - La espera no tiene por qué ser tan terrible para el cliente: La mayoría de las prestaciones de servicios se alargan, y eso puede afectar a cómo el cliente valore retrospectivamente su experiencia. Saber cómo controlar los tiempos en cada paso del proceso y mejorar la experiencia global del cliente puede reportar una ventaja competitiva a las empresas de muchos sectores. Los clientes valoran la experiencia para compartirla con otros (boca-oreja) o para decidir si volverán a pasar por ella (intenciones de comportamiento). De ahí la importancia de que el recuerdo sea positivo para el cliente.¹

En nuestro país, no existe un patrón o estándar que pueda medir el tiempo de espera adecuado del cliente hasta que reciba la atención, esto hace que no se tomen las medidas correctivas oportunas para realizar mejoras en beneficio de los clientes, creando en ellos malestar e insatisfacción.

Según los resultados de la visita a 4 bancos nacionales realizada por Juan Manuel Santa María, vicepresidente de Marketing de Scotiabank en el 2012, publicada por el Diario El Comercio, se obtuvieron los siguientes resultados con respecto al tiempo de espera: Se visitó las oficinas en Carnaval y Moreira, San

¹ **BRITAN, Gabríel, FERRER, Juan Carlos. y ROCHA e OLIVEIRA, Paulo.** IESI Insight. . *La espera no tiene por qué ser tan terrible para el cliente.* [En línea] España, 2008. Disponible en: <http://www.ieseinsight.com/doc.aspx?id=00806&ar=12&idioma=1>.

Isidro, de los cuatro principales bancos. En hora punta –a media hora del cierre– en las tres que utilizaban colas segmentadas el tiempo de espera fue de 13 minutos. En la que usa colas automatizadas, esperamos sentados 25 minutos.²

La satisfacción del cliente, permite determinar la calidad del servicio brindado en cualquier organización. La falta de control de ésta refleja una debilidad en la organización, lo cual la hace ser menos competitiva. Actualmente las exigencias de los clientes son mayores, requiriendo un servicio individualizado, y en donde se tomen en cuenta sus opiniones, sin ello es muy difícil que una empresa logre perdurar en el tiempo. Es importante resaltar que dentro de una empresa la gestión administrativa es la que determina, planifica, organiza y controla las decisiones que se encuentran encaminadas hacia el buen funcionamiento y desarrollo de la organización. La buena o mala gestión administrativa, se reflejará en el éxito o fracaso de la empresa.

Diversos estudios indican que una empresa cuenta con ventaja competitiva cuando se encuentra posicionada por encima de sus competidores, y cuenta con diversas fuentes que le permitan sobresalir entre los demás, una de las fuentes proviene de las inversiones que la empresa esté dispuesta a brindar, como son personal altamente calificado, instalaciones modernas, tecnología, producto diferenciado, marketing.

La Positiva Seguros y Reaseguros, oficina Chimbote, es un Grupo Asegurador peruano cuyo objetivo es satisfacer las necesidades de protección de sus clientes, ofreciendo diversos tipos de seguros de bienes patrimoniales, accidentes y de salud.

² **COSTA, Alejandra.** DIARIO EL COMERCIO. *Bancos locales innovan estrategias para competir y retener a usuarios.* [En línea] Perú, 2012. Disponible en: <http://elcomercio.pe/economia/peru/bancos-locales-innovan-estrategias-competir-retener-usuarios-noticia-1439303>.

Sin embargo, se evidencia de manera clara que el servicio brindado en el área de Plataforma se encuentra alterado, pues la demora en los tiempos de atención al usuario, afecta el proceso de la atención, evidenciándose en la larga cola y reclamos de los clientes, así como de aquellos que no logran ser atendidos y desisten de la atención, generando malestar en aquellas personas que solicitan dicho servicio en la compañía, no pudiendo ser atendida de manera oportuna.

Una de las limitantes es que el personal que brinda la atención, es único; los seguros y servicios brindados son diversos, y para cada uno de ellos la atención debe ser personalizada, esto conlleva a que para cada persona, de acuerdo a su requerimiento, sea atendido en un tiempo mayor o menor.

Por todo lo expuesto la presente investigación se plantea el siguiente problema: ¿En qué medida el Diseño de la Teoría de colas contribuye con el mejoramiento del Proceso de atención de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016?

El objetivo general es el siguiente:

Desarrollar el Diseño de la Teoría de colas que contribuya en la mejora del Proceso de atención de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

Los objetivos específicos son:

- Realizar el diagnóstico actual de la atención en la Teoría de Colas que contribuya con el mejoramiento del Proceso de atención de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.
- Determinar la cantidad de Arribos en la Teoría de Colas que influyen en el Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

- Determinar las actividades del Servicio en la Teoría de Colas que influyen en la mejora del Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.
- Determinar el tiempo de Espera del servicio en la Teoría de Colas que influye en la mejora del Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

Por lo tanto esta investigación se resolverá mediante los siguientes capítulos:

- I. Generalidades
- II. Plan de Investigación
- III. Metodología
- IV. Aspectos Administrativos
- V. Referencias Bibliográficas

1.1. Realidad problemática.

Actualmente las empresas buscan diferenciarse entre sus competidores a través de un adecuado servicio al cliente, convirtiéndose en un aspecto muy importante al generarse un valor al producto o servicio ofrecido. La satisfacción de las necesidades de los usuarios permite a las empresas incrementar su potencial frente al mercado, siendo una condición para alcanzar el éxito.

La Positiva Seguros y Reaseguros, oficina Chimbote, dentro de su política de calidad, busca ofrecer el mejor servicio con innovación y creatividad, brindando tranquilidad, protección y seguridad a sus clientes, a través de la mejora continua de los procesos y el desarrollo de las competencias de sus colaboradores.

Sin embargo, el servicio al cliente está siendo afectado por las demoras en los tiempos de espera, atención e inconvenientes con las herramientas necesarias para la ejecución de los procesos en el área de Plataforma, haciendo lento el desarrollo de los mismos, generando de esta manera deficiencias en el proceso de atención, que se traducen en reclamos e insatisfacción por parte de los usuarios.

El valor del tiempo en la actualidad, tiene un papel muy importante en nuestra sociedad, es por ello que un producto o servicio, por muy bueno que sea, si no es entregado o brindado a tiempo, puede afectar de manera negativa el valor del servicio. Los clientes a diario requieren una atención rápida y eficiente de manera que no influyan de manera negativa en sus demás actividades por hacer filas.

Durante el horario de atención, sobre todo en las horas de mayor afluencia, se observa a grupos de personas que requieren servicio, conglomerados en la sala de espera y fuera de ella, sentados y parados, en el cual permanecen por un buen período de tiempo hasta ser atendidos.

Existen factores que dificultan alcanzar la calidad del servicio, como son la espera y la mala atención.

La espera al adquirir un producto o servicio permitirá pronosticar el comportamiento de la demanda en una empresa, así como las expectativas de los clientes. Esperar trae consigo sentimientos y sensaciones como angustia, frustración, pérdida de tiempo, irritación, reclamos, incomodidades en cada una de las personas, lo que va en contra de una buena atención, afectando de una manera negativa la experiencia del servicio.

La empresa cuenta con una sola plataforma, es decir un solo personal que se encarga de diversas actividades como ventas de productos, recepción de documentación, atención a brokers, entre otros. La alta demanda del servicio, ante los diversos requerimientos de los clientes, no permite que una sola plataforma se abastezca, por lo que durante el horario de atención se evidencia una larga cola de espera de los clientes para recibir la atención, el cual prolonga el tiempo en la estadía de los clientes dentro de la institución, afectando la percepción sobre la gestión del tiempo.

Un mal servicio al cliente trae consigo consecuencias negativas en una empresa, como clientes insatisfechos, mala imagen, pérdida de la fidelidad, pérdida de ingresos y a la larga fracaso. La satisfacción del cliente se encuentra representada por la diferencia entre sus expectativas y la experiencia vivida, un cliente insatisfecho, probablemente no vuelva a requerir los servicios de una empresa, lo cual repercutirá en su percepción, creando de su experiencia negativa, una mala imagen de la empresa.

Una mala atención también trae consigo pérdida de clientes, debido a la mala experiencia y al nivel de insatisfacción los clientes no regresan, perdiendo su fidelidad y confianza, manifestando su inconformidad de muchas maneras como hablar mal de la empresa, así como difundir su insatisfacción en medios y redes sociales, pudiendo opacar la imagen de la empresa. Esto generará un impacto en los ingresos futuros, obteniéndose pérdidas

económicas considerables que perjudican a las empresas hasta llevarlas al fracaso.

Durante la atención, existe un procesamiento lento en el sistema, pues se cuenta con varios software que se encuentran desfasados, e impiden continuar con el proceso de manera rápida, generando retrasos en la atención entre uno y otro cliente, y en conjunto con la alta demanda, esta demora se amplía, generando entre los usuarios sentimientos de incomodidad y malestar, que se reflejan en quejas.

Hoy en día, el consumidor es más exigente en materia de productos, servicios y derechos y está mejor informado, por lo que los reclamos también se hacen visibles y con mayor frecuencia.

En la empresa, se cuenta con un libro de reclamaciones, al cual los clientes pueden acceder para sus reclamos, sin embargo este se encuentra en el área de Plataforma, por lo que la espera de estos clientes debe ajustarse a la lista de usuarios que acuden a recibir los demás servicios, generando sentimientos de incomodidad y malestar entre los usuarios.

El ambiente en donde se desarrolla la atención debe cumplir con ciertos requisitos para brindar comodidad a los usuarios durante la espera, esto evitará la sofocación cuando aumente la demanda de clientes.

La empresa cuenta con una pequeña sala de espera para aproximadamente 6 personas, por lo que en los horarios de mayor afluencia, ésta no cubre la demanda, teniendo los usuarios que formar cola invadiendo los espacios de las demás áreas de atención. Esto genera, desorden, fatiga por la espera, estrés, incomodidad e insatisfacción de los múltiples clientes que acuden a recibir el servicio, que finalmente desisten de la atención, llevando consigo una mala imagen de la atención que se brinda.

La satisfacción de los usuarios es una de las principales medidas para evaluar el rendimiento de las organizaciones, a través del cumplimiento de las funciones. La opinión que un cliente tiene del producto o servicio recibido puede verse alterada por la experiencia.

Durante la atención, se brindan encuestas para medir la satisfacción, sin embargo se evidencia que no siempre son llenadas, o no completan el llenado de todos los casilleros, así mismo a pesar de los inconvenientes antes mencionados la mayor parte indica estar satisfecho, a pesar de los reclamos, evidenciándose una falta de control para medir la satisfacción de los usuarios.

Por todo ello se realizará el presente trabajo de investigación, con el objetivo de desarrollar el diseño de la teoría de colas que contribuya en la mejora del proceso de atención de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

1.2. Trabajos Previos.

A continuación se detallan los trabajos realizados que guardan relación con el presente estudio, los cuales permitirán sustentar la presente investigación:

Investigaciones Internacionales:

- Según PALMA (2012), en su tesis “Mejoramiento de la Gestión del Servicio al Cliente por Medio de la Aplicación de la Teoría de Colas en una Central de Asistencias”, de la Universidad de San Carlos de Guatemala; propuso como objetivo aplicar la Teoría de colas para alcanzar un óptimo desempeño en la gestión de atención al cliente. Llegando a la conclusión siguiente:

Se calcularon los parámetros de rendimiento actuales y se encontró que la tasa de llegada λ , es mayor que la tasa de atención μ , por lo que después de ingresar 2 llamadas, la siguiente deberá esperar un promedio de 2.21 minutos en ser atendida. El tiempo de espera actual incide en un aumento en la tasa de abandono de llamadas en los tres turnos y en una disminución de la calidad del servicio, pudiendo llegar a tener hasta 85% de eficiencia.³

- Según CARDONA (2005), en su tesis “La Teoría de Colas como herramienta para optimizar el servicio en una Entidad Municipal”, de la Universidad de San Carlos de Guatemala; propuso como objetivo mejorar el servicio que actualmente se ofrece en la Municipalidad de Santa Catarina Pinula. Llegando a la conclusión siguiente:

Respecto a la ventanilla de Registro Civil, el tiempo promedio entre llegadas, es de 10 minutos y el tiempo requerido para el servicio es de 15 minutos, en esta ventanilla los usuarios realizan una cola y al final son atendidos por uno de los dos empleados, por lo que se trata

³ PALMA, María. *Mejoramiento de la gestión del servicio al cliente por medio de la aplicación de la Teoría de colas en una central de asistencias*. Tesis (Ingeniera Industrial). Guatemala : Universidad de San Carlos de Guatemala, 2012.

de un caso de canales múltiples y una sola fase. Esta ventanilla presenta un número reducido de personas en espera, de 1.89, por lo que no se considera como cola. Aunque el usuario deberá esperar 34.20 minutos en el sistema, este tiempo es corto, ya que los documentos son entregados el mismo día.⁴

- Según ACOSTA y MUÑOZ (2009), en su tesis “Estrategias para el Mejoramiento del Servicio de Venta de Boletos, aplicando un Modelo de Teoría de Colas en una Empresa de Transporte Marítimo”, de la Universidad de Oriente Núcleo Anzoátegui, España; propusieron como objetivo diseñar estrategias para el mejoramiento del servicio de venta de boletos, aplicando un modelo de Teoría de Colas en una empresa de Transporte Marítimo. Llegando a la conclusión siguiente:

Se realizó un análisis descriptivo de la situación actual de la Gerencia de Ventas, tomando en cuenta los procesos más importantes y relevantes concernientes al origen y funcionamiento de las actividades que realiza la Gerencia de Ventas de la empresa CONFERRY C.A, obteniendo de esta manera una visión amplia de la problemática existente, entre los problemas más críticos se pueden mencionar: La falta de una misión y visión, la inexistencia de una planificación formal de las actividades y la ausencia de un sistema de información automatizado que posibilite la administración de una base de datos de los clientes.⁵

⁴ **CARDONA, Blanca.** *La Teoría de Colas como herramienta para optimizar el servicio en una Entidad Municipal.* Tesis (Magister en Estadística). Guatemala : Universidad de San Carlos de Guatemala, 2005.

⁵ **ACOSTA, Yurimar y MUÑOZ, Luis.** *Estrategias para el Mejoramiento del Servicio de Venta de Boletos, aplicando un Modelo de Teoría de Colas en una Empresa de Transporte Marítimo.* Tesis (Ingeniero de Sistemas). España : Universidad de Oriente Núcleo Anzoátegui, 2009.

- Según FIALLOS (2011), en su tesis “Teoría de la Cola aplicadas en los ascensores del edificio EL FORUM”, de la Universidad de Guayaquil, Ecuador; propusieron como objetivo realizar un análisis del problema de los ascensores para evitar largas colas y mejorar el servicio. Llegando a la conclusión siguiente:

El proceso de llegada de los clientes se presenta de acuerdo a un proceso de Poisson con una tasa promedio de $\lambda=111$ clientes por unidad de tiempo y un proceso de servicio a los clientes de acuerdo con una distribución exponencial con un promedio de $\mu=67$ clientes por unidad de tiempo. Para que este sistema alcance una condición de estado estable, la tasa de servicio promedio, μ , debe ser mayor que la tasa de llegadas promedio, λ . Caso contrario la cola del sistema continuara creciendo debido a que, en promedio, llegarían más clientes que los que pueden ser atendidos por unidad de tiempo justamente lo que sucede en este sistema motivo de estudio.⁶

- Según SOLÓRZANO y LÓPEZ (2015), en su tesis “Mejora en el proceso de atención de clientes en ventanillas de una de las sucursales de una Institución Bancaria”, de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador; propusieron como objetivo optimizar el tiempo de atención en ventanillas para mejorar la calidad en el servicio. Llegando a la conclusión siguiente:

Actualmente el tiempo de espera en la cola de la Sucursal bancaria es de 5 minutos aproximadamente, con una desviación estándar de 6 minutos. Estos datos no parecen dramáticos para que exista una gran molestia en los clientes, sin embargo como las transacciones varían y en el caso de depósitos o retiros en efectivo éstas pueden

⁶ FIALLOS, Freddy. *Teoría de la Cola aplicadas en los ascensores del edificio El Forum*. Tesis (Ingeniero en Sistemas Computacionales). Ecuador : Universidad de Guayaquil, 2011.

extenderse hasta media hora por el monto, se afecta la imagen en general del servicio en el Banco.⁷

- Según QUEVEDO (2013), en su tesis “Optimización de los procesos para el mejoramiento de los tiempos de atención en el Credicentro Banco de Occidente”, de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, Colombia; propusieron como objetivo disminuir los tiempos de espera de los clientes, desarrollando una estrategia de atención al cliente en el segundo semestre del año 2013. Llegando a la conclusión siguiente:

El 52% de los encuestados se encuentran satisfechos con la rápida atención en el proceso de toma de firmas realizada bajo el nuevo modelo. Un 52% de los clientes calificó como excelente la atención brindada por los funcionarios del banco lo que también influye positivamente en la percepción del cliente frente a la imagen del Banco.⁸

- Según BAUTISTA y CARVAJAL (2014), en su tesis “Diseño de la estrategia operativa para la implementación de un nuevo sistema de filas para las oficinas del Banco Davivienda y de un sistema de evaluación y control de la operación de sus subdirectores y cajeros”, de la Pontificia Universidad Javeriana, Colombia; propusieron como objetivo implementar un nuevo sistema de filas de las oficinas del Banco Davivienda a nivel nacional, y establecer un sistema de evaluación y control de la operación de los subdirectores y cajeros de las oficinas. Llegando a la conclusión siguiente:

El Banco tuvo tres fallas principales a la hora de implementar un nuevo sistema de filas en sus oficinas. No haber hecho un análisis

⁷ SOLÓRZANO, Ginger y LÓPEZ, Karina. *Mejora en el proceso de atención de clientes en ventanillas de una de las sucursales de una Institución Bancaria*. Tesis (Magíster en Gestión de la productividad y calidad). Ecuador : Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2015

⁸ QUEVEDO, César. *Optimización de los procesos para el mejoramiento de los tiempos de atención en el Credicentro Banco de Occidente*. Proyecto Líder de Práctica empresarial (Licenciado en Administración de empresas). Colombia : Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, 2013.

de los clientes para conocer su punto de vista, la planeación y programación de actividades y la falta de comunicación, hicieron que la implementación no fuera exitosa y tuvieran que devolverse al sistema antiguo.⁹

- Según BUSTAMANTE y RODRÍGUEZ (2004), en su tesis “Evaluación del proceso, propuesta de mejoramiento de atención y disminución del número de las reclamaciones del Banco Davivienda”, de la Pontificia Universidad Javeriana, Colombia; propusieron como objetivo realizar una propuesta para la disminución de las reclamaciones, creando procesos estandarizados y eficientes. Llegando a la conclusión siguiente:

Es posible disminuir el número de reclamaciones al revisar los procedimientos y las causas asociadas a cada uno de los reclamos a través de la estandarización de procesos y erradicación de las causas. Con la reclasificación de los motivos (solicitudes patrón) por los que reclaman los clientes, se reducen las reclamaciones en un 4.5%. Con las propuestas realizadas es posible disminuir el 71% de los motivos analizados.¹⁰

- Según MORALES (2009), en su tesis “Nivel de satisfacción de los pacientes que asisten al servicio de Urgencias, frente a la atención de Enfermería en una Institución de primer nivel de atención en Salud, en Mistrato Risaralda. Febrero a Abril de 2009”, de la Pontificia Universidad Javeriana, Colombia; propusieron como objetivo conocer el nivel de satisfacción de los clientes. Llegando a la conclusión siguiente: “La mayoría de los pacientes que participaron en éste, manifiestan sentir agrado con la

⁹ **BAUTISTA, Julian y CARBAJAL, Johan.** *Diseño de la estrategia operativa para la implementación de un nuevo sistema de filas para las oficinas del Banco Davivienda y de un sistema de evaluación y control de la operación de sus subdirectores y cajeros.* Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia : Pontificia Universidad Javeriana, 2014.

¹⁰ **BUSTAMANTE, Daniel y RODRÍGUEZ, María.** *Evaluación del proceso, propuesta de mejoramiento de atención y disminución del número de las reclamaciones del Banco Davivienda.* Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia : Pontificia Universidad Javeriana, 2004.

atención de enfermería, en términos de accesibilidad, explica y facilita, conforta, se anticipa, mantiene relación de confianza y monitorea y hace seguimiento.¹¹

- Según ARRIAGA (2013), en su tesis “Optimización del proceso de atención al usuario de la Cooperativa de Ahorro y Crédito 29 de Octubre”, de la Universidad de Guayaquil, Ecuador; propusieron como objetivo mejorar el proceso de atención al usuario para incrementar la eficiencia de las operaciones financieras y maximizar el nivel de satisfacción del cliente. Llegando a la conclusión siguiente: “Se plantea como estrategia para solucionar la problemática actual, la implementación de un sistema automatizado de atención al usuario, por ticket, que permita modernizar la institución y maximizar el nivel de satisfacción de los usuarios.”¹²
- Según OLIVO y TRIVIÑO (2015), en su tesis “Análisis del Sistema de Gestión de calidad del servicio en la atención del cliente de la Agencia Banco Pichincha sucursal Milagro”, de la Universidad Estatal de Milagro, Ecuador; propusieron como objetivo analizar la calidad del servicio y su influencia en la satisfacción de los clientes para conocer el impacto que se genera en el mercado. Llegando a la conclusión siguiente:

El analizar la situación en la atención al cliente que se les brinda en el Banco Pichincha Agencia Milagro, si influye el tipo de atención que se les brinda en la satisfacción que ellos se llevan y esto causa un impacto fuerte en ellos y en el mercado generándose más captación de clientes.¹³

¹¹ **MORALES, Cristhian.** *Nivel de satisfacción de los pacientes que asisten al servicio de Urgencias, frente a la atención de Enfermería en una Institución de primer nivel de atención en Salud, en Mistrato Risaralda. Febrero a Abril de 2009.* Tesis (Licenciado en Enfermería). Colombia : Pontificia Universidad Javeriana, 2009.

¹² **ARRIAGA, Stalin.** *Optimización del proceso de atención al usuario de la Cooperativa de Ahorro y Crédito 29 de Octubre.* Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador : Universidad de Guayaquil, 2013.

¹³ **OLIVO, Shirley y TRIVIÑO, Jahaira.** *Análisis del Sistema de Gestión de calidad del servicio en la atención del cliente de la Agencia Banco Pichincha sucursal Milagro.* Tesis (Ingenieras Comerciales). Ecuador : Universidad Estatal de Milagro, 2015.

- Según ORRALA (2004-2005), en su tesis “Mejoramiento en el servicio de atención a clientes en área de crédito del BNF sucursal Santa Elena”, de la Universidad de Guayaquil, Ecuador; propusieron como objetivo, mejorar el Servicio de Atención de Clientes, mediante la mejora de materiales de oficina, un mejor abastecimiento de materiales, un mejor control del personal y el de hacer respetar El Manual de Procesos del Banco Nacional de Fomento. Llegando a la conclusión siguiente: El Banco Nacional de Fomento Sucursal Santa Elena necesita de mejoras no solo en el Área de Crédito sino también en todos los demás Departamentos ya que en todos estos existen problemas y como el de no estar Interconectados a Nivel Nacional, también el no contar con Software Actuales que agilicen los procesos.¹⁴

Investigaciones Nacionales:

- Según QUEZADA (2000), en su tesis “Aplicación de la Teoría de colas y Cadenas de Markov a un sistema de información penal”, de la Universidad Nacional de Ingeniería, Perú; propuso como objetivo implementar un sistema de información penal con la finalidad de mejorar la Calidad de Servicio. Llegando a la conclusión siguiente:

El tiempo de Servicio del Sistema de información Penal, está representado por la suma de los tiempos de servicio de la Primera y Segunda Etapa. El tiempo promedio que un usuario permanece en la primera etapa decrece si el número de servidores crece, por ejemplo para un servidor es de 6.55 minutos por cada usuario, 2.39 minutos con dos servidores, 1.46 minutos con Tres Servidores, etc. El tiempo de servicio de la Segunda etapa dependerá de la probabilidad y el tipo de proceso que deseamos asociar, la probabilidad que termine un proceso Sumario en 5 meses es de 18% por Informe Final, 20%

¹⁴ **ORRALA, Jorge.** *Mejoramiento en el servicio de atención a clientes en área de crédito del BNF sucursal Santa Elena.* Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador : Universidad de Guayaquil, 2004-2005.

por Sentencia y 42% por Auto Final, la probabilidad que termine el proceso crece según pasan los meses.¹⁵

- Según ROSAZZA y ROSAZZA (2015), Perú, denominado “Modelo de línea de espera y optimización del servicio de despacho de combustible en la Empresa Consorcio Terminales GMP Oiltanking - Supe Puerto, 2014”, de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Perú; propusieron como objetivo determinar el modelo de línea de espera que permita la optimización del servicio de despacho de combustible. Llegando a la conclusión siguiente:

Al simular el servicio de despacho de combustible con 2 servidores se logra atender 639 cisternas, obteniendo S/. 17 235 725,00 de ingresos, con un total de ventas de 2 149 000 galones. Al simular el servicio de despacho de combustible con 3 servidores se logra atender 914 cisternas, obteniendo SI. 25 320 600,00 de ingresos, con un total de ventas de 3 095 000 galones. Al simular el servicio de despacho de combustible con 4 servidores se logra atender 1046 cisternas, obteniendo S/. 27 530 460,00 de ingresos, con un total de ventas de 3 541 000 galones.¹⁶

- Según HUARAZ (2012), en su tesis “Inferencia Bayesiana en el modelo de Regresión Spline penalizado con una aplicación a los tiempos en cola de una Agencia Bancaria”, de la Pontificia Universidad Católica Del Perú, propuso como objetivo estudiar el modelo de regresión spline penalizado desde un enfoque bayesiano y aplicarlo a un conjunto de datos reales. Llegando a la conclusión siguiente:

El modelo de Regresión Spline penalizado ajustó adecuadamente la relación entre los arribos y los tiempos de espera promedio de las

¹⁵ **QUEZADA, Ne.** *Aplicación de la Teoría de colas y Cadenas de Markov a un sistema de información penal.* Tesis (Licenciado en Estadística). Perú : Universidad Nacional de Ingeniería, 2000.

¹⁶ **ROSAZZA, Carlos y ROSAZZA, Sergio.** *Modelo de línea de espera y optimización del servicio de despacho de combustible en la Empresa Consorcio Terminales GMP Oiltanking - Supe Puerto, 2014.* Tesis (Ingeniero Industrial). Perú : Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2015.

agencias bancarias, siempre y cuando se fijen el tiempo de servicio promedio y el número de servidores. Esto quiere decir que para cada agencia, con sus respectivas variables, es posible definir una curva que permita estimar el tiempo de espera promedio.¹⁷

- Según MARTÍNEZ (2014), en su tesis “Calidad de Atención al cliente en las Agencias de Chiclayo para una Entidad de Microfinanzas”, de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú; propuso como objetivo evaluar la calidad de la atención al cliente por sistema de “cliente oculto” y mediante encuestas fuera del local. Llegando a la conclusión siguiente:

El servicio brindado a los clientes de Entidad de Microfinanzas, tiene algunas deficiencias que deben ser corregidas, con fines de mejorar la percepción de los clientes. Entre las deficiencias más comunes se tiene: Bajo conocimiento del producto, en materia de manejo de tasas, información relevante para el cliente o claridad en presentar esta información, además de ser una respuesta reactiva a las exigencias del cliente. Baja proactividad para enganchar operaciones o más servicios con el cliente, sin bien no existe una política de ventas en los puntos de atención o consultas, se hace necesario que exista uniformidad en ofrecer al cliente más opciones, quizás no se concreten transacciones, pero redundan en la mejora del servicio. El cierre de las transacciones se hace relativamente bien, pero el inicio de las mismas adolece de deficiencias, por ejemplo no se establece contacto visual, saludo o sonrisa, de modo que el cliente se ve obligado a conducir el proceso, siendo el rol activo del funcionario, a medida que el trato se genera, recién se produce la

¹⁷ **HUARAZ, Diego.** *Inferencia Bayesiana en el modelo de Regresión Spline penalizado con una aplicación a los tiempos en cola de una Agencia Bancaria.* Tesis (Magíster en Estadística). Lima : Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2012.

reacción, esto debe ser corregido para tener un ambiente amigable al recibir al cliente.¹⁸

¹⁸ **MARTÍNEZ, Emily.** *Calidad de Atención al cliente en las Agencias de Chiclayo para una Entidad de Microfinanzas.* Tesis (Licenciado en Administración de Empresas). Perú : Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2014.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. TEORÍA DE COLAS:

RESEÑA HISTORICA:

Históricamente, los primeros trabajos que comenzaron a dar cuerpo en la teoría de colas (también llamada Teletráfico en Ingeniería de Telecomunicaciones) son los debidos al matemático-ingeniero danés A. K. Erlang, quien en 1909 publicó *La teoría de probabilidades y las conversaciones telefónicas*.¹⁹

Erlang era por entonces empleado de la compañía Telefónica Danesa en Copenhage y su trabajo fue una aplicación de técnicas existentes en teoría de probabilidad al problema de determinar el número óptimo de líneas telefónicas en una centralita, teniendo en cuenta la frecuencia de las llamadas y su duración.¹⁹

Las aplicaciones de la teoría de colas a la telefonía continuaron después de Erlang. En 1927, E.C. Molina publicó *Aplicación de la teoría de la probabilidad a problemas de líneas telefónicas*, seguido, en 1928, de *Probabilidad y sus usos en Ingeniería*, por T.C. Fry. A principios de los años 30, F. Pollaczek publicó trabajos innovadores sobre el caso de llegadas poissonianas y servicios arbitrarios. También, por esa época, los matemáticos de la escuela rusa A.N. Kolmogorov y A.Y. Khintchine, así como C.D. Crommelin, en Francia, y C. Palm, en Suecia, realizaron importantes aportaciones a la teoría.¹⁹

A pesar de que a comienzos del estudio de la teoría, las aportaciones fueron muy escasas, esta situación cambió notablemente a partir de los años 50, comenzando a publicarse gran número de trabajos sobre el tema. En la actualidad las aplicaciones de la teoría de colas en los campos de la Informática, las Telecomunicaciones y, en general, las

nuevas tecnologías abren aún mayor porvenir a esta teoría matemática.¹⁹

DEFINICIÓN:

La palabra *cola* (o *queue*) es el término británico para cualquier tipo de colas de espera. Uno de los mayores usos de la teoría de colas de espera en Estados Unidos es para analizar el flujo del tránsito o circulación de automóviles, se estudia cuántos carriles hay que tener, cómo regular los semáforos, etc., a fin de maximizar el flujo del tráfico ciudadano.²⁰

El estudio de las colas tiene que ver con la cuantificación del fenómeno de esperar por medio de medidas de desempeño representativas, tales como longitud promedio de la cola, tiempo de espera promedio en la cola, y el uso promedio de la instalación.²¹

De acuerdo a lo señalado, la teoría de colas, también llamada líneas de espera, estudia el arribo o llegada aleatoria a un sistema. Su implementación depende del diagnóstico inicial, el cual permite identificar el nivel de crisis por esperas prolongadas, este tiempo depende de la limitación de la capacidad de atención del servicio, por lo que se hace necesario identificar problemas y proponer mejoras en los tiempos de servicio, a fin de optimizar los costos y mejorar la calidad de la atención en una organización, el cual trae como consecuencia la satisfacción del usuario.

¹⁹ **CAO, Ricardo.** *Introducción a la simulación y a la teoría de colas*. 1a. ed. España : Netbiblo, 2002. ISBN: 84-9745-017-5.

²⁰ **EPPEN, G. D.** *Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa*. 5a. Ed. México : Prentice Hall Hispanoamericana, S. A., 2000. ISBN: 970-17-0270-0.

²¹ **TAHA, Hamdy.** *Investigación de Operaciones*. 9a. Ed. México : Pearson Educación de México, S.A. de C.V., 2012. ISBN: 978-607-32-0796-6.

OBJETIVOS DE LA TEORÍA DE COLAS:

Los objetivos consisten en lo siguiente:

- Identificar el óptimo nivel de capacidad del sistema que permita minimizar el coste global del mismo.
- Evaluar el impacto que podrían causar las alternativas de modificación de la capacidad del sistema sobre el costo total del mismo.
- Establecer un balance óptimo entre las consideraciones cuantitativas de los costos y las cualitativas de servicio.
- Evaluar constantemente el tiempo de permanencia de los clientes en el sistema o en la cola, ya que su permanencia depende del tipo de servicio brindado.

USOS DE LA TEORÍA DE LÍNEAS DE ESPERA:

Es aplicable a empresas de servicio o manufactureras, porque relaciona la llegada de los clientes y las características de procesamiento del sistema de servicios con las características de salida de dicho sistema. El sistema de servicio puede consistir en la operación de cortar el cabello en una peluquería, o bien, en el departamento de partes, con una máquina determinada para atender un pedido de producción. Otros ejemplos de clientes y servicios son las filas de los espectadores que esperan frente a un estadio de fútbol para comprar entradas, los camiones que aguardan para ser descargados en una planta de acopio de cereales, las máquinas de espera de ser reparadas por una cuadrilla de mantenimiento y los pacientes que hacen antesala para ser atendidos por un médico. Cualquiera que sea la situación, los problemas referentes a las líneas de espera tienen algunos elementos en común.²²

²² **CARRO, Roberto y GONZÁLES, Daniel.** *Modelos de líneas de espera.* [En línea] Argentina. Disponible en: http://nulan.mdp.edu.ar/1622/1/17_modelos_lineas_espera.pdf.

Para ello se tendrán en cuenta las siguientes dimensiones:

1.3.1.1. Diagnóstico:

Las líneas de espera se forman a causa de un desequilibrio temporal entre la demanda de un servicio y la capacidad del sistema para suministrarlo.²²

Las deficiencias encontradas durante el proceso de atención, son parte importante de la gestión en una empresa, por ello surge la necesidad de realizar un diagnóstico a fin de encontrar el desequilibrio.

1.3.1.2. Arribo:

Conjunto de individuos que pueden llegar a solicitar el servicio en un determinado tiempo.¹⁹

Está determinado por la cantidad de usuarios que requieren un servicio en determinado lugar y en un determinado tiempo.

1.3.1.3. Servicio:

Actividad a través de la cual el proveedor interactúa con el usuario con la finalidad de satisfacer sus necesidades.

Para efectos del presente estudio, se medirá a través del tiempo que un cliente emplea en la instalación de servicio una vez que éste se ha iniciado.²³

¹⁹ **CAO, Ricardo.** *Introducción a la simulación y a la teoría de colas*. 1a. ed. España : Netbiblo, 2002. ISBN: 84-9745-017-5.

²² **CARRO, Roberto y GONZÁLES, Daniel.** *Modelos de líneas de espera*. [En línea] Argentina. Disponible en: http://nulan.mdp.edu.ar/1622/1/17_modelos_lineas_espera.pdf.

²³ **ANDERSON, David "et al."**. *Métodos cuantitativos para los negocios*. 11a. Ed. México : South-Western Cengage Learning, 2011. ISBN-13: 978-607-481-697-6.

1.3.1.4. Espera:

O cola, es el conjunto de clientes que hacen espera, es decir clientes que ya han solicitado el servicio, pero que aún no han pasado al mecanismo de servicio.¹⁹

Es el tiempo en que uno o varios usuarios aguardan para recibir una atención o servicio.

ELEMENTOS DE UN MODELO DE COLAS:

Se encuentra conformado por el cliente y el servidor:

- **Cliente o usuario**

Es cualquier persona que tiene una necesidad o deseo por satisfacer y que tiende a solicitar y/o utilizar los servicios de un profesional, empresa o administración. En función del tipo de destinatario de su petición entenderemos al usuario como cliente, si se dirige a la empresa privada, o ciudadano, si su destinatario es la Administración pública.²⁴

Los **clientes** llegan a una instalación (servicio) desde de una fuente. Al llegar, un cliente puede ser atendido de inmediato o esperar en una cola si la instalación está ocupada. Cuando una instalación completa un servicio, “jala” de forma automática a un cliente que está esperando en la cola, si lo hay. Si la cola está vacía, la instalación se vuelve ociosa hasta que llega un nuevo cliente.

Desde el punto de vista del análisis de colas, la llegada de los clientes está representada por el tiempo entre llegadas (tiempo entre llegadas sucesivas), y el servicio se mide por el tiempo de servicio por cliente. Por lo general, los tiempos entre llegadas y de servicio

¹⁹ **CAO, Ricardo.** *Introducción a la simulación y a la teoría de colas.* 1a. ed. España : Netbiblo, 2002. ISBN: 84-9745-017-5.

²⁴ **VILLA, Juan.** *Manual de atención a clientes y usuarios.* España : Profit, 2014. ISBN digital: 978-84-16115-11-2.

son probabilísticos (por ejemplo, la operación de una dependencia oficial) o determinísticos (digamos la llegada de solicitantes para una entrevista de trabajo o para una cita con un médico).²¹

- **Servidor**

Representa al mecanismo por el cual las transacciones reciben de una manera completa el servicio deseado. Estas entidades se encuentran dispuestas en forma paralela a la fila, donde pueden seleccionar a cualquiera de ellas para el suministro de dicho servicio.

Las dos principales características de los servidores son: La cantidad asignada por cada cola existente en el sistema y la distribución de probabilidad del tiempo de atención o la velocidad de servicio; dentro de las distribuciones más comunes están la exponencial, la Erlang, la hiperexponencial, entre otras.²⁵

- **Numero de servidores:** Es la cantidad de servidores que se va a tener en el sistema, la cual siempre se hallará el número apropiado de servidores que minimizan el costo de operación del sistema.

Se sugiere utilizar sistemas multiservidor con una sola línea de espera para todos en lugar de una cola por servidor. Los canales de servicio paralelos, generalmente hacen referencia a una cola que alimenta a varios servidores, mientras que las colas independientes se asemejan a múltiples sistemas con sólo un servidor.

- **Rendimiento de servidores:** Los servidores pueden tener un tiempo de servicio variable, en cuyo caso hay que asociarle,

²¹ **TAHA, Hamdy.** *Investigación de Operaciones*. 9a. Ed. México : Pearson Educación de México, S.A. de C.V., 2012. ISBN: 978-607-32-0796-6.

²⁵ **SHAMBLIM, J. E. y Stevens, J. G.** *Investigación de Operaciones*. 1a. Edición. México : Mc. Graw Hill, 1986.

para definirlo, una función de probabilidad. También pueden atender en lotes o de modo individual.²¹

El tiempo de servicio también puede variar con el número de clientes en la cola, trabajando más rápido o más lento, y en este caso se llama patrones de servicio dependientes.²¹

ESTRUCTURA DE UN SISTEMA DE LÍNEAS DE ESPERA:

El análisis de los problemas comienza con una descripción de los elementos básicos de la situación, los cuales se detallan a continuación:

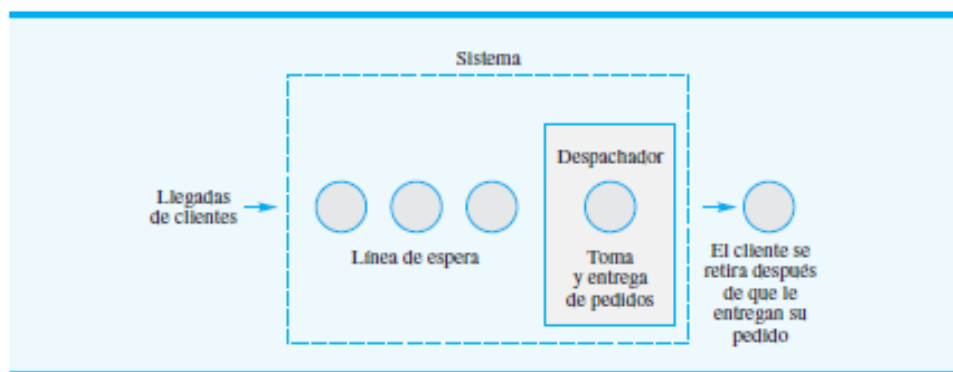


FIGURA 1: Línea de espera de canal único

²¹ **TAHA, Hamdy.** *Investigación de Operaciones.* 9a. Ed. México : Pearson Educación de México, S.A. de C.V., 2012. ISBN: 978-607-32-0796-6.

²³ **ANDERSON, David "et al."**. *Métodos cuantitativos para los negocios.* 11a. Ed. México : South-Western Cengage Learning, 2011. ISBN-13: 978-607-481-697-6.

a) Distribución de las llegadas o arribos:

Distribución probabilística del número de llegadas en un lapso de tiempo determinado. En muchas situaciones de línea de espera las llegadas ocurren al azar e independientemente de otras llegadas, y no podemos predecir cuándo ocurrirá una.²³

Distribución de probabilidad de Poisson

La función de probabilidad de Poisson da la probabilidad de x llegadas en un periodo de tiempo específico. La función de probabilidad es la siguiente.²³

$$P(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \text{ con } x = 0, 1, 2, \dots \dots \dots (\text{Ec. 1})$$

Donde:

x = número de llegadas en el periodo de tiempo

λ = número medio de llegadas por periodo de tiempo

e = 2.71828

b) Disciplina en las colas:

Es la manera en la que las unidades que esperan se organizan para ser atendidas.²³

Las disciplinas se clasifican de la siguiente manera:¹⁹

- *La disciplina FIFO* (first in first out), también llamada FCFS (First come first served): según la cual se atiende primero al cliente que antes haya llegado.¹⁹

¹⁹ **CAO, Ricardo.** *Introducción a la simulación y a la teoría de colas.* 1a. ed. España : Netbiblo, 2002. ISBN: 84-9745-017-5.

²³ **ANDERSON, David "et al."**. *Métodos cuantitativos para los negocios.* 11a. Ed. México : South-Western Cengage Learning, 2011. ISBN-13: 978-607-481-697-6.

- La disciplina *LIFO* (last in first out), también conocida como *LFCFS* (last come first served) o pila: que consiste en atender primero al cliente que ha llegado el último.¹⁹
- La *RSS* (random selection of service), o *SIRO* (service in random order), que selecciona a los clientes de forma aleatoria.
- La disciplina *RR* (round robin), según la cual se otorga un pequeño cuanto de tiempo de servicio a cada cliente de forma secuencial. Esto viene a equivaler a repartir los recursos de forma igualitaria entre todos los clientes en espera y, por supuesto sólo tiene sentido en algunas circunstancias (como el ámbito de la informática).¹⁹

c) Distribución de los tiempos de Servicio:

El tiempo de servicio es el tiempo que un cliente emplea en la instalación de servicio una vez que éste se ha iniciado.²³

Distribución Probabilística Exponencial

La probabilidad de que el tiempo de servicio sea menor que o igual a un tiempo de duración t es:

$$P(\text{tiempo de servicio} \leq t) = 1 - e^{-\mu t} \dots\dots\dots (\text{Ec. 2})$$

Donde:

μ = número medio de unidades que pueden ser atendidas por periodo de tiempo

$e = 2.71828$

²³ **ANDERSON, David "et al."**. *Métodos cuantitativos para los negocios*. 11a. Ed. México : South-Western Cengage Learning, 2011. ISBN-13: 978-607-481-697-6.

CLASIFICACIÓN:

Las líneas de espera se encuentran clasificadas de la siguiente manera:²⁶

a) Una línea de espera, un servidor:

Los clientes forman una sola fila o cola y para recibir los servicios de un solo servidor.

Éste es el tipo más sencillo de estructura de línea de espera y existen fórmulas muy directas para resolver el problema para patrones de distribución estándares, de llegadas y servicio.

Cuando las distribuciones no son estándar, el problema se soluciona fácilmente mediante simulaciones en computador. Un ejemplo típico de una situación de canal único y fase única es la peluquería manejada por una sola persona.²⁶

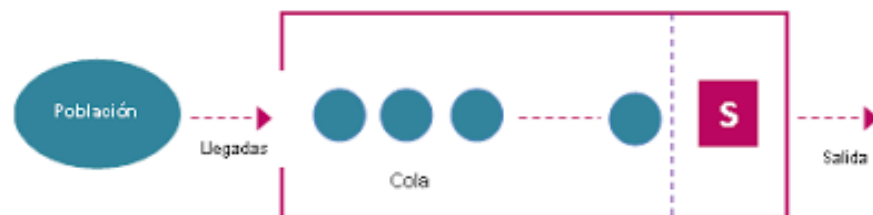


FIGURA 2: Línea de espera con un servidor

b) Sistema de cola multifase:

Conjunto de sistemas de colas que están interconectadas, en donde los clientes forman una sola fila, pasando de una instalación de servicio a otra.

Un centro de lavado de autos ilustra este tipo de estructura, pues allí se realiza una serie de servicios (aspirar, mojar, enjabonar,

²⁶ **NARVÁEZ, Rosaura.** *Teoría de Colas.* [En línea] Perú, 2011. Disponible en: <http://investigaciondeoperacionesrosaura.blogspot.pe/2011/05/teoria-de-colas.html>.

lavar, secar, limpiar ventanas y estacionar) en una secuencia bastante uniforme.

Uno de los factores críticos en el caso de canal único con servicio en serie es la cantidad de acumulación de elementos que se permite frente a cada servicio, lo cual a su vez significa línea de espera separadas.²⁶

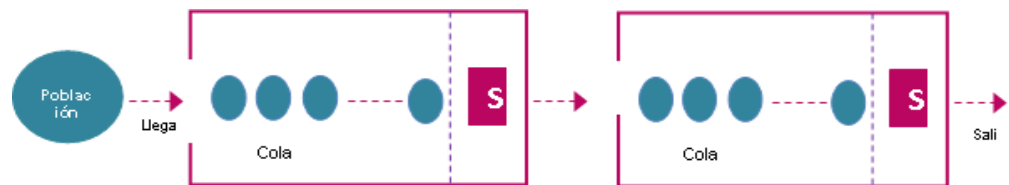


FIGURA 3: Línea de espera cola multifase

c) Sistemas con tres canales:

Los canales están definidos por el número de servidores, ocurre cuando la demanda es grande y se requiere brindar el mismo servicio o diferentes servicios.

Las ventanillas de cajeros en un banco y las cajas registradoras en almacenes de departamentos con altos volúmenes de ventas son ejemplos de este tipo de estructura. La dificultad que plantea este sistema es que el tiempo de servicio desigual que se asigna a cada cliente redundará en una velocidad o flujo desigual en las líneas.

Como resultado, algunos clientes son atendidos primero que otros que llegaron antes y hasta cierto punto se producen cambios entre las líneas.

Para cambiar esta estructura con el fin de asegurar la atención de los clientes en orden cronológico de llegada, sería preciso formar una línea única desde la cual, a medida que se desocupa un servidor, se llama al siguiente cliente en la línea.

El principal problema que plantea esta estructura es que requiere un control rígido de la línea para mantener el orden y dirigir a los clientes a los servidores disponibles.

En algunos casos, la asignación de números a los clientes en orden de llegada ayuda a aliviar este problema.²⁶

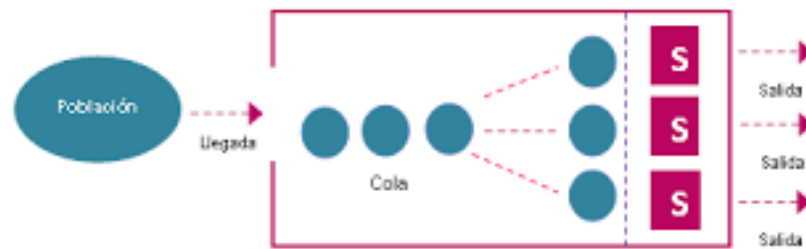


FIGURA 4: Línea de espera múltiples servidores

d) Varias líneas de espera, múltiples servidores:

Esta estructura da a entender que la llegada del cliente, conforme van llegando los clientes ellos pueden tener acceso al sistema a diferentes tipos de colas, las cuales podrán tener acceso a diferentes servidores en el sistema.²⁶

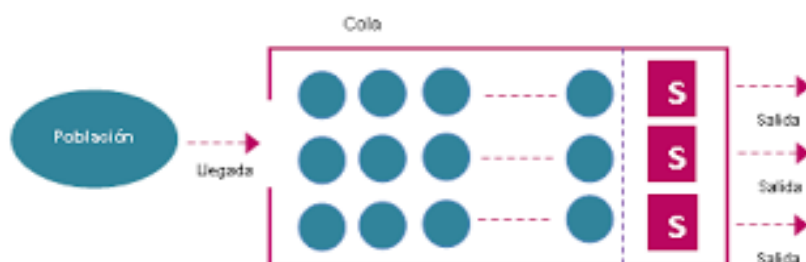


FIGURA 5: Varias líneas de espera múltiples servidores

²⁶ **NARVÁEZ, Rosaura.** *Teoría de Colas.* [En línea] Perú, 2011. Disponible en: <http://investigaciondeoperacionesrosaura.blogspot.pe/2011/05/teoria-de-colas.html>.

NOTACIÓN KENDALL

Las tasas de llegada y de servicio, suelen ser desconocidas, cuya naturaleza es estocástica o probabilística. Esto quiere decir que los tiempos de llegada y de servicio deben describirse mediante distribuciones de probabilidad, las mismas que deben describir el comportamiento de los tiempos de llegada o de servicio.

Las distribuciones de probabilidad más comunes, se mencionan a continuación:

- **Distribución de Markov**, en honor al matemático Markov, identificó que los eventos ocurren de manera aleatoria, cuya probabilidad de que ocurra un evento depende solamente del evento inmediatamente anterior.
- **Distribución determinística**, está referida a aquellos sucesos que ocurren en forma constante y sin cambio.
- **Distribución general**, es aquella en la que es posible describir el patrón de llegadas a través de una distribución de probabilidad con una sola medida y el patrón de servicio a través de otra medida.

MODELOS DE LÍNEA DE ESPERA:

Kendall sugirió una notación que es útil cuando se trata de clasificar la amplia variedad de modelos de línea de espera diferentes que han sido desarrollados. La notación de tres símbolos de Kendall es la siguiente:

$$A / B / k$$

Donde:

A: denota la distribución de probabilidad de las llegadas

B: denota la distribución de probabilidad del tiempo de servicio

k: denota el número de canales.²³

Los gerentes de operaciones suelen utilizar modelos de filas de espera para establecer el balance entre las ventajas que podrían obtener al incrementar la eficacia del sistema de servicio y los costos que esto implica. Además debería considerar los costos por no hacer mejoras al sistema: las largas filas de espera o los prolongados tiempos de espera resultantes de esto provocan que los clientes se arrepientan o deserten.¹⁹

Por lo tanto, es necesario que los gerentes conozcan las características de las operaciones del sistema, como son:

- **Longitud de la fila:** La cantidad de clientes que forman una fila o cola de espera refleja estas dos condiciones: filas cortas indican que el servicio es bueno o la capacidad es excesiva, y las filas largas indican una baja eficiencia del servidor o la necesidad de aumentar la capacidad.¹⁹
- **Número de clientes en el sistema:** El número de clientes que conforman la fila y reciben servicio también se relaciona con la eficiencia y la capacidad de dicho servicio.

¹⁹ **CAO, Ricardo.** *Introducción a la simulación y a la teoría de colas*. 1a. ed. España : Netbiblo, 2002. ISBN: 84-9745-017-5.

²³ **ANDERSON, David "et al."**. *Métodos cuantitativos para los negocios*. 11a. Ed. México : South-Western Cengage Learning, 2011. ISBN-13: 978-607-481-697-6.

Un gran número de clientes en el sistema provoca congestionamientos y puede dar lugar a la insatisfacción del cliente, a menos que el servicio incremente su capacidad.¹⁹

- **Tiempo de espera en la fila:** Una cola larga, no siempre significa que haya tiempos de espera prolongados, ya que si se determina que la tasa de servicio es rápida, se puede brindar atención de manera eficiente a la cola.

Sin embargo, cuando se analiza el tiempo de espera, el cual es mayor, los clientes suelen tener la impresión de que la calidad del servicio es deficiente.

Es por ello que los gerentes deben de cambiar la tasa de llegada de los clientes o de diseñar el sistema para que los largos tiempos de espera parezcan más cortos de lo que realmente son.¹⁹

- **Tiempo total en el sistema:** El tiempo total desde la entrada del cliente al sistema hasta la salida del mismo, provee indicios de algunos los problemas que puedan estar ocurriendo con los clientes, sobre la eficacia del servidor o su capacidad.

Si algunos clientes pasan demasiado tiempo en el sistema de servicio, tal vez sea necesario cambiar la disciplina en materia de prioridad, incrementar la productividad o ajustar de algún modo la capacidad.¹⁹

- **Utilización de las áreas de servicio:** Se reflejan en el porcentaje de tiempo que éstas permanecen ocupadas. Debiendo mantener los niveles de utilización y rentabilidad altos, sin que puedan afectar las demás características de operación.

El mejor método para analizar un problema de filas de espera consiste en relacionar las cinco características de operación y sus respectivas alternativas con su valor monetario.

Sin embargo, es difícil asignar un valor económico a ciertas características (como el tiempo de espera de un cliente en un banco).

En estos casos, es necesario que un analista compare el costo necesario para aplicar la alternativa en cuestión, frente a una evaluación subjetiva del costo que implicaría el hecho de no hacer dicho cambio.¹⁹

A continuación se detallan los siguientes modelos de filas de espera:

a) Modelo de un solo servidor

Línea de espera de canal único con llegadas Poisson y tiempos de servicio exponenciales, donde:²³

λ = Número medio de llegadas por periodo de tiempo (tasa de llegadas)

μ = Número medio de servicios por periodo de tiempo (tasa de servicios)

Parámetros:

1. La probabilidad de que no haya unidades en el sistema:

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots(\text{Ec. 3})$$

¹⁹ **CAO, Ricardo.** *Introducción a la simulación y a la teoría de colas*. 1a. ed. España : Netbiblo, 2002. ISBN: 84-9745-017-5.

²³ **ANDERSON, David "et al."**. *Métodos cuantitativos para los negocios*. 11a. Ed. México : South-Western Cengage Learning, 2011. ISBN-13: 978-607-481-697-6.

2. El número promedio de unidades en la línea de espera:

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)} \dots\dots\dots (\text{Ec. 4})$$

3. El número promedio de unidades en el sistema:

$$L = L_q + \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots (\text{Ec. 5})$$

4. El tiempo promedio que la unidad pasa en la línea de espera:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \dots\dots\dots (\text{Ec. 6})$$

5. El tiempo promedio que una unidad pasa en el sistema:

$$W = W_q + \frac{1}{\mu} \dots\dots\dots (\text{Ec. 7})$$

6. La probabilidad de que una unidad que llega no tenga que esperar a ser atendida:

$$P_w = \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots (\text{Ec. 8})$$

7. La probabilidad de que haya n unidades en el sistema:

$$P_n = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n P_0 \dots\dots\dots (\text{Ec. 9})$$

b) Modelo de múltiples servidores

Se compone de dos o más canales de servicio que se supone son idénticos en función de capacidad de servicio.

En el sistema de múltiples canales, las unidades que llegan esperan en una sola línea y luego se dirigen al primer canal disponible para ser atendidas, donde:²³

λ = tasa de llegadas del sistema

μ = tasa de servicios de cada canal

k = número de canales

Parámetros:

1. Probabilidad de que no haya unidades en el sistema:

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{k-1} \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} + \frac{(\lambda/\mu)^k}{k!} \left(\frac{k\mu}{k\mu - \lambda} \right)} \dots\dots\dots (\text{Ec. 10})$$

2. Número promedio de unidades en la línea de espera.

$$L_q = \frac{(\lambda/\mu)^k \lambda \mu}{(k-1)!(k\mu - \lambda)^2} P_0 \dots\dots\dots (\text{Ec. 11})$$

3. Número promedio de unidades en el sistema:

$$L = L_q + \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots (\text{Ec. 12})$$

²³ **ANDERSON, David "et al."**. *Métodos cuantitativos para los negocios*. 11a. Ed. México : South-Western Cengage Learning, 2011. ISBN-13: 978-607-481-697-6.

4. Tiempo promedio que una unidad pasa en la línea de espera:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} \dots\dots\dots (\text{Ec. 13})$$

5. Tiempo promedio que una unidad pasa en el sistema:

$$W = W_q + \frac{1}{\mu} \dots\dots\dots (\text{Ec. 14})$$

6. Probabilidad de que una unidad que llega tenga que esperar a que la atiendan:

$$P_w = \frac{1}{k!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^k \left(\frac{k\mu}{k\mu - \lambda} \right) P_0 \dots\dots\dots (\text{Ec. 15})$$

7. Probabilidad de que haya n unidades en el sistema:

$$P_n = \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} P_0 \quad \text{con } n \leq k \dots\dots\dots (\text{Ec. 16})$$

$$P_n = \frac{(\lambda/\mu)^n}{k!k^{(n-k)}} P_0 \quad \text{con } n > k \dots\dots\dots (\text{Ec. 17})$$

c) Modelo con fuente finita

El número máximo de unidades o clientes que buscan ser atendidos se supone que es finito. En esta situación la tasa de llegadas al sistema cambia, según el número de unidades que hay en la línea de espera, y se dice que el modelo tiene una población con fuente finita.

El modelo de población con fuente finita se basa en los siguientes supuestos:

1. Las llegadas de cada unidad sigue una distribución de probabilidad de Poisson, con tasa de llegadas λ .

2. Los tiempos de servicio siguen una distribución de probabilidad exponencial, con tasa de servicio μ .
3. La población de unidades que buscan ser atendidas es finita.

Con un solo canal, el modelo de línea de espera se conoce como modelo M/M/1 con una población con fuente finita.

La tasa de llegadas del modelo M/M/1 con una población con fuente finita se define en función de qué tan frecuentemente llega una unidad o busca que la atiendan.

Esta situación difiere de la de modelos de línea de espera previos, en los cuales λ denotaba la tasa de llegadas del sistema. Con una población con fuente finita, la tasa de llegadas del sistema varía, según el número de unidades en el sistema. En lugar de ajustar con base en la tasa de llegadas variable, en el modelo de población con fuente finita λ indica la tasa de llegadas de cada unidad.²³

Donde:

λ = tasa de llegadas de cada unidad

μ = tasa de servicios

N = tamaño de la población

1. Probabilidad de que no haya unidades en el sistema:

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^N \frac{N!}{(N-n)!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n} \dots \dots \dots (\text{Ec. 18})$$

2. Número promedio de unidades en la línea de espera:

$$L_q = N - \frac{\lambda + \mu}{\lambda} (1 - P_0) \dots \dots \dots (\text{Ec. 19})$$

²³ **ANDERSON, David "et al."**. *Métodos cuantitativos para los negocios*. 11a. Ed. México : South-Western Cengage Learning, 2011. ISBN-13: 978-607-481-697-6.

3. Número de un promedio de unidades en el sistema:

$$L = L_q + (1 - P_0) \dots \dots \dots (\text{Ec. 20})$$

4. Tiempo promedio que una unidad pasa en la línea de espera:

$$W_q = \frac{L_q}{(N-L)\lambda} \dots \dots \dots (\text{Ec. 21})$$

5. Tiempo promedio que una unidad pasa en el sistema:

$$W = W_q + \frac{1}{\mu} \dots \dots \dots (\text{Ec. 22})$$

6. Probabilidad de que una unidad que llega tenga que esperar para que la atiendan:

$$P_w = 1 - P_0 \dots \dots \dots (\text{Ec. 23})$$

7. Probabilidad de que haya n unidades en el sistema:

$$P_n = \frac{N!}{(N-n)!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n P_0 \quad \text{para } n = 0, 1, \dots, N \dots \dots \dots (\text{Ec. 24})$$

Una de las aplicaciones primordiales del modelo M/M/1 con una población finita se conoce como problema de reparación de máquinas. En este problema se considera que un grupo de máquinas es la población finita de “clientes” que puede solicitar el servicio de reparación. Siempre que una máquina se

descompone ocurre una llegada en el sentido de que se inicia una nueva solicitud de reparación.

Si otra máquina se descompone antes de que se haya completado el trabajo de reparación en la primera, la segunda máquina comienza a formar una "línea de espera" para el servicio de reparación. Otras máquinas que se descompongan prolongarán la línea de espera. El supuesto de primera en llegar, primera en ser atendida indica que las máquinas se reparan en el orden en que se descomponen.

El modelo M/M/1 muestra que una persona o canal está disponible para realizar el servicio de reparación. Para poner la máquina de nuevo en operación, cada máquina descompuesta debe ser reparada por la operación de canal único.²³

COSTO DEL SISTEMA DE LÍNEA DE ESPERA:

Un sistema de línea de espera se compone de 2 elementos de importancia, la cola y la instalación de servicio.

Los arribos o llegadas son aquellas unidades que ingresan al sistema para recibir un servicio, y se ordenan de acuerdo a la cola o línea de espera; se dice que la cola está vacía, cuando no existe una línea de espera. Luego los arribos se dirigen a la instalación de servicio según la disciplina de la cola.

²³ **ANDERSON, David "et al."**. *Métodos cuantitativos para los negocios*. 11a. Ed. México : South-Western Cengage Learning, 2011. ISBN-13: 978-607-481-697-6.

Por lo general, el primero en llegar es el primero en ser servido, una vez que se realiza el servicio, los arribos se convierten en salidas.

Ambos componentes del sistema tienen costos los cuales deben tenerse en cuenta:

- **Costo de servicio:**

Determinar el costo de servicio es más sencillo, en concepto, que determinar el costo de espera. En la mayoría de las aplicaciones se tratará de comparar varias instalaciones de servicio, dos cajeras en un banco contra tres, una brigada de cuatro contra cinco, una caja de una tienda contra dos. Necesitando sólo los costos comparativos o diferenciales.

Por ejemplo, si se quiere saber cuántas cajas de autobanco deben tener personal, sólo se necesitan los costos de personal. Por otra parte, si la pregunta es cuántas cajas se deben instalar, entonces se necesitan los costos de instalación y los de operación de cada ventanilla.

- **Costo de espera:**

Es considerado cuando algún recurso está inactivo en vez de usarse de manera productiva en otra parte. Representa un costo de oportunidad. Como por ejemplo, cuando los camiones esperan en una línea o cola de un muelle de carga y descarga, este recurso pierde su productividad, se pierde dinero y no puede recuperarse.

Ocurre también con los clientes que esperan en la cola de un banco, al ver que la cola es demasiado larga, muchas veces desisten de su atención en medio de reclamos o disgustos, teniendo el banco que pagar esta espera de otra manera, aquí el costo de espera es indirecto.

Si los clientes se quejan mucho, se pueden perder varias oportunidades de ganancia, se pierde tiempo y si el problema continua, podrían hacer que el banco quiebre.

Este costo intangible es tan real como cualquier dinero que se saca del bolsillo. Cuando el costo de espera es medible, como en el caso de los camiones en el muelle de carga y descarga, los cálculos son directos. Partiendo de la nómina y otros gastos contables puede encontrarse el costo por hora: como el costo de espera casi siempre es proporcional al tiempo de espera, puede expresarse como el costo de espera por hora multiplicado por la longitud promedio de la línea:²¹

$$\text{Costo total de espera} = CwL \dots\dots\dots (\text{Ec. 25})$$

En donde:

Cw = Costo de espera en \$ por llegada por unidad de tiempo

L = Longitud promedio de la línea.

Con frecuencia es difícil dar una cantidad en dinero para el costo de espera de los clientes que están en una línea. Existen dos formas de manejar el costo intangible del tiempo de espera de los clientes. Una es pedir a las personas con conocimiento que estimen el valor promedio del tiempo de un cliente, tomando en cuenta los factores psicológicos y competitivos de la situación. ²¹

Después casi siempre se supone linealidad (es más fácil) y se usa la fórmula anterior para encontrar el costo de espera total. El segundo método tiene un enfoque indirecto que establece un tiempo máximo de espera para el cliente promedio, este se usa después para determinar la capacidad del servicio. Con este punto de vista por supuesto, todavía existe el costo de espera pero no se usa en forma explícita.²¹

Los resultados obtenidos del análisis de colas, pueden incorporarse a un modelo de optimización de costos el cual busca minimizar la suma del costo de ofrecer el servicio y la espera por parte de los clientes.

Al mismo tiempo, el costo de esperar se reduce con el incremento del nivel de servicio.

El obstáculo principal al implementar modelos de costos es la dificultad de determinar el costo de la espera, sobre todo la que experimentan las personas.²¹

ÁREAS DE DECISIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN:

Después de analizar un problema de filas de espera, la gerencia es capaz de mejorar el sistema de servicio introduciendo cambios en uno o varios de los siguientes aspectos:²²

1. Tasas de llegada:

Es frecuente que la administración tenga la posibilidad de influir en la tasa de llegada de los clientes, λ , ya sea por medio de publicidad, promociones especiales o precios diferenciados. Por ejemplo, una empresa telefónica aplica precios diferenciales para inducir un cambio en los patrones de las llamadas residenciales de larga distancia, de modo que en lugar de que los clientes las hagan durante el día, prefieran hacerlas por la noche.

²¹ **TAHA, Hamdy.** *Investigación de Operaciones*. 9a. Ed. México : Pearson Educación de México, S.A. de C.V., 2012. ISBN: 978-607-32-0796-6.

²² **CARRO, Roberto y GONZÁLES, Daniel.** *Modelos de líneas de espera*. [En línea] Argentina. Disponible en: http://nulan.mdp.edu.ar/1622/1/17_modelos_lineas_espera.pdf.

2. Número de instalaciones de servicio:

Al aumentar el número de recurso o instalaciones de servicio, como depósitos de herramientas, casetas de peaje o cajeros automáticos en bancos, o bien, al dedicar algunos recursos de una fase determinada a un conjunto de servicios único, la gerencia logra acrecentar la capacidad del sistema.

3. Número de fases:

Los gerentes pueden optar por asignar tareas de servicio a fases secuenciales, si consideran que dos instalaciones de servicio secuenciales son más eficientes que una sola.

Por ejemplo, en un problema típico de las líneas de ensamble, la decisión se refiere al número de fases necesarias dentro de la misma. La determinación del número de trabajadores que se requieren en una línea también implica la asignación de cierto conjunto de elementos de trabajo a cada uno de ellos.

Un cambio en la disposición de la instalación suele incrementar la tasa de servicio, μ , de cada recurso y la capacidad de todo el sistema.

4. Número de servidores por instalación:

Los gerentes influyen en la tasa de servicio al asignar más de una persona a una misma instalación de servicio.

5. Eficiencia del servidor:

Mediante un ajuste de la razón entre el capital y la mano de obra, ya sea ideando métodos de trabajo mejorados o instituyendo programas de incentivos, la gerencia puede elevar la eficiencia de los servidores asignados a una instalación de servicio. Los cambios de este tipo se reflejan en μ .

6. Regla de prioridad:

Los gerentes establecen la regla de prioridad que debe aplicarse, deciden si cada instalación de servicio deberá tener una regla de prioridad diferente y si se permitirá que, por motivos de prioridad, se altere el orden previsto (señalando, en este último caso, en qué condiciones se hará tal cosa).

Esas decisiones afectan los tiempos de espera de los clientes y la utilización de los servidores.

7. Disposición de las filas:

Los gerentes pueden influir en los tiempos de espera de los clientes y en la utilización de los servidores, al decidir si hará una sola fila o si cada instalación tendrá su respectiva fila en el curso de una fase o servicio determinado.

Es obvio que todos estos factores están relacionados entre sí. Es muy posible que un ajuste en la tasa de llegada de clientes, λ , tenga que ir acompañado de un incremento en la tasa de servicio, μ , de una u otra forma. Las decisiones en torno al número de instalaciones, el número de pases y la disposición de las filas de espera están relacionadas entre sí.²²

²² CARRO, Roberto y GONZÁLES, Daniel. *Modelos de líneas de espera*. [En línea] Argentina. Disponible en: http://nulan.mdp.edu.ar/1622/1/17_modelos_lineas_espera.pdf.

1.3.2 PROCESO DE ATENCIÓN:

DEFINICIÓN:

Se define como todas las actividades que ligan a la empresa con sus clientes. No es una decisión optativa sino un elemento imprescindible para la existencia de la empresa y constituye el centro de interés fundamental y la clave de su éxito o fracaso. El servicio al cliente es algo que podemos mejorar si queremos hacerlo.²⁷

De acuerdo a lo señalado el proceso de atención está referido a una secuencia de actividades cuya calidad está determinada por la percepción del cliente respecto al servicio brindado. La calidad de atención al cliente es considerada como una de las condiciones más importantes para el éxito de una organización. Por lo que se hace necesario buscar la mejora continua de este proceso si se quiere llegar a alcanzar los objetivos de la organización.

ELEMENTOS CLAVE EN LA ORGANIZACIÓN DE LA ATENCIÓN AL CLIENTE:

Algunos elementos clave que se deben tener en cuenta antes de diseñar la organización de la atención al cliente son el ciclo del servicio de atención al cliente y los momentos críticos:²⁸

- **Ciclo de Servicio:** es la secuencia de acontecimientos repetidos durante la prestación del servicio, en la cual diferentes personas intentan satisfacer las necesidades y expectativas del cliente en cada punto.²⁸

²⁷ **PAZ, Renata.** *Servicio al Cliente. La Comunicación y la calidad del servicio en la atención.* 1a. Ed. España : Ideas propias, 2005. ISBN: 978-84-96578-12-8.

²⁸ **PÉREZ, Vanesa.** *Calidad total en la atención al Cliente. Pautas para garantizar la excelencia en el servicio.* 1a. Ed. España : Ideas Propias, 2006. ISBN 978-84-9839-068-1.

El ciclo empieza en el primer punto de contacto entre el cliente y la empresa y termina, temporalmente, cuando el cliente considera que el servicio está completo; se reinicia cuando el cliente solicita, nuevamente, los servicios de la organización.

Este ciclo permite visualizar cuáles son las áreas clave de contacto entre la empresa y los clientes que garantizan el éxito de la prestación del servicio.²⁸

- **Momentos Críticos:** son aquellos momentos en que el cliente se pone en contacto con la empresa y se forma una opinión acerca de la calidad del servicio.

Si no se manejan de manera adecuada, producen descontento y desconfianza en el cliente y conducen a la pérdida de la lealtad hacia el servicio o producto. Permiten a los clientes valorar la prestación del servicio como buena, mala o regular.²⁸

Los momentos críticos varían de una organización a otra dependiendo de la naturaleza del negocio, el producto y el servicio ofrecido por cada una de ellas.²⁸

Para efectos del presente estudio se tendrán en cuenta las siguientes dimensiones:

1.3.2.1. Percepción del Cliente:

Cada cliente, como cada persona, es distinto a los demás y siente unas necesidades y deseos diferenciados del resto, como también son distintos los impulsos que le motivan hacia la compra.

Los clientes son la razón de ser de toda empresa. Sin ellos no existirían las ventas y por tanto no habría fuentes de ingresos.

²⁸ **PÉREZ, Vanesa.** *Calidad total en la atención al Cliente. Pautas para garantizar la excelencia en el servicio.*

1a. Ed. España : Ideas Propias, 2006. ISBN 978-84-9839-068-1.

Por ello buena parte del éxito o fracaso del proceso comercial recae en el tratamiento a los clientes.²⁹

La perspectiva del cliente define la proposición de valor para los clientes – objetivo. El valor depende de la percepción que tenga el cliente de lo que es un coste competitivo, un tiempo razonable, un servicio adecuado y un producto de calidad.

Las empresas líderes son aquellas que consiguen que ese valor percibido cada vez sea mayor y sean sus estándares los que el cliente considere los de mayor valor. Si la empresa no adapta la proposición de valor constantemente, es superada por la competencia.³⁰

1.3.2.2. Calidad de atención:

La calidad en el servicio es la verdadera ventaja competitiva de una organización. El servicio y la atención de calidad son el reflejo del compromiso de quienes integran una institución orientada al cliente, usuario o público en general.

La calidad no tiene nada de misterioso. Es un reencuentro con el cliente o público usuario, desarrollado gracias a nuestra capacidad de entendimiento, de oír su voz, su clamor, su pedido, descifrarlo y responder en términos de servicio.³¹

²⁹ **CARRASCO, Soledad.** *Atención al cliente en el proceso comercial.* España : Ediciones Paraninfo S.A., 2012. ISBN 978-84-2833-357-3.

³⁰ **MARTÍNEZ, Daniel y MILLA, Artemio.** *Cómo construir la perspectiva de Clientes.* España : Díaz de Santos, 2012. ISBN 978-84-9969-412-2.

³¹ **ESTRADA, Williams.** *Servicio y Atención al Cliente.* [En línea] Perú, 2007. Disponible en: <http://pmsj-peru.org/wp-content/uploads/2011/12/servicio-y-atencion-al-cliente.pdf>.

La orientación hacia el cliente o público usuario, permite que las organizaciones tiendan a otorgar un mejor servicio pensado en sus diferentes necesidades, gustos y deseos.³¹

Indicadores de calidad:

Los indicadores de calidad son instrumentos de medición, basados en hechos y datos, que permiten evaluar la calidad de los procesos, productos y servicios para asegurar la satisfacción de los clientes, es decir, miden el nivel de cumplimiento de las especificaciones establecidas para una determinada actividad o proceso empresarial.

Tipos de indicadores de calidad³²

Según la Revista Logistec, se definen 3 tipos de indicadores:

1. Indicador de calidad del proceso / actividad

Reflejan el nivel de cumplimiento de las especificaciones previstas en la realización de las actividades de uso Público, basándose en los datos generados por las mismas.³²

2. Indicador de calidad del servicio

Reflejan las características del servicio final ofrecido al visitante, a partir de los datos de inspección o verificación recogidos internamente.³²

²⁸ **PÉREZ, Vanesa.** *Calidad total en la atención al Cliente. Pautas para garantizar la excelencia en el servicio.* 1a. Ed. España : Ideas Propias, 2006. ISBN 978-84-9839-068-1.

³¹ **ESTRADA, Williams.** *Servicio y Atención al Cliente.* [En línea] Perú, 2007. Disponible en: <http://pmsj-peru.org/wp-content/uploads/2011/12/servicio-y-atencion-al-cliente.pdf>.

³² **REVISTA, LOGISTEC.** *Estrategia: Calidad de Servicio.* [En línea] Chile, 2016. Disponible en: <http://revistalogistec.com/index.php/supply-chain-management/380-estrategia-logistica/2196-estrategia-calidad-de-servicio>.

3. Indicador de calidad de la percepción del visitante

Reflejan la opinión del visitante respecto al servicio recibido, recogién dose mediante encuestas o métodos afines.³²

De acuerdo a Pérez, Vanesa, algunos indicadores de calidad en el servicio al cliente que pueden utilizarse son:²⁸

1. Porcentaje de devoluciones del cliente

Por daño, errores y entregas de productos o servicio fuera de plazo.²⁸

2. Antigüedad de clientes

Periodo de tiempo en el que los clientes permanecen vinculados a la empresa manteniendo una actividad comercial o de negocio.²⁸

3. Satisfacción del cliente

Nivel de satisfacción de los clientes, según unos criterios de actuación específica, relacionados con la promesa de servicio de la empresa.²⁸

4. Índice de rotación de clientes

Incremento o pérdida de clientes que ocurre en una empresa en un período de tiempo determinado.²⁸

SATISFACCIÓN DEL CLIENTE:

Representa la evaluación del consumidor respecto a una transacción específica y a una experiencia de consumo.³²

²⁸ **PÉREZ, Vanesa.** *Calidad total en la atención al Cliente. Pautas para garantizar la excelencia en el servicio.* 1a. Ed. España : Ideas Propias, 2006. ISBN 978-84-9839-068-1.

³² **REVISTA, LOGISTEC.** *Estrategia: Calidad de Servicio.* [En línea] Chile, 2016. Disponible en: <http://revistalogistec.com/index.php/supply-chain-management/380-estrategia-logistica/2196-estrategia-calidad-de-servicio>.

La satisfacción del cliente por lo tanto, es la percepción que tiene el cliente sobre un determinado producto o servicio que ha adquirido.

ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE:

La satisfacción del cliente está conformada por tres elementos:³³

- **El rendimiento percibido:** se refiere al desempeño (en cuanto a la entrega de valor) que el cliente considera haber obtenido luego de adquirir un producto o servicio.

El rendimiento percibido tiene las siguientes características:

- Se determina desde el punto de vista del cliente, no de la empresa.
 - Se basa en los resultados que el cliente obtiene con el producto o servicio.
 - Está basado en las percepciones del cliente; no necesariamente en la realidad.
 - Sufre el impacto de las opiniones de otras personas que influyen en el cliente.
 - Depende del estado de ánimo del cliente y de sus razonamientos.
- Dada su complejidad, el "rendimiento percibido" puede ser determinado luego de una exhaustiva investigación que comienza y termina en el "cliente".³³

- **Las expectativas:** son las "esperanzas" que los clientes tienen por conseguir algo.

Las expectativas de los clientes se producen por el efecto de una o más de estas cuatro situaciones:

³² **PÉREZ, Vanesa.** *Calidad total en la atención al Cliente. Pautas para garantizar la excelencia en el servicio.* 1a. Ed. España : Ideas Propias, 2006. ISBN 978-84-9839-068-1.

³³ **KOTLER, Philip y ARMSTRONG, Gary.** *Fundamentos de Marketing.* 6a. Ed. México : Pearson Educación de México, 2006. ISBN 978-97-0260-400-6.

- Promesas explícitas del servicio: son las afirmaciones acerca del servicio que una organización hace a sus clientes.
- Promesas implícitas del servicio: son las ideas que se relacionan con el servicio sin llegar a ser explícitas.
- Comunicación boca - oreja: se concibe como una fuente de información imparcial por lo que goza de gran credibilidad.
- Experiencia pasada: supone que ya se cuenta con una exposición anterior.³³

Las expectativas suelen ser más realistas debido al conocimiento adquirido.

Las expectativas pueden ser de dos formas: básicas o diferenciadas:

- Las expectativas básicas son simplemente lo que hay que cumplir con tal de conseguir la calidad, como una mesa tener una base o una superficie estable, o que una compañía aérea sea segura o puntual, una vez que se ha convertido en una expectativa normal.
 - Las expectativas diferenciadas son aquellas que una vez satisfechas hacen que los clientes sientan que han recibido algo especial, en particular, cuando han sido reconocidos como personas individuales. En la parte que depende de la empresa, ésta debe tener cuidado de establecer el nivel correcto de expectativas. Por ejemplo, si las expectativas son demasiado bajas no se atraerán suficientes clientes; pero si son muy altas, los clientes se podrían sentir decepcionados luego de la compra.³³
- **Los niveles de satisfacción:** luego de realizada la compra o adquisición de un producto o servicio, los clientes experimentan uno de éstos tres niveles de satisfacción:
 - **Insatisfacción:** se produce cuando el desempeño percibido del producto no alcanza las expectativas del cliente.

- **Satisfacción:** se produce cuando el desempeño percibido del producto coincide con las expectativas del cliente.
- **Complacencia:** se produce cuando el desempeño percibido excede a las expectativas del cliente.

Dependiendo del nivel de satisfacción del cliente, se puede conocer el grado de lealtad hacia una marca o empresa, por ejemplo: un cliente insatisfecho cambiará de marca o proveedor de forma inmediata (deslealtad condicionada por la misma empresa).

Por su parte, el cliente satisfecho se mantendrá leal; pero, tan solo hasta que encuentre otro proveedor que tenga una oferta mejor (lealtad condicional). En cambio, el cliente complacido será leal a una marca o proveedor porque siente una afinidad emocional que supera ampliamente a una simple preferencia racional (lealtad incondicional). Por ese motivo, las empresas inteligentes buscan complacer a sus clientes mediante prometer sólo lo que pueden entregar, y entregar después más de lo que prometieron.

NIVEL DE SATISFACCION DEL CLIENTE:

La satisfacción del cliente va a ser el resultado de comparar sus expectativas con la percepción del producto o servicio recibido.

$$\text{SATISFACCIÓN} = \text{PERCEPCIÓN} - \text{NECESIDADES Y EXPECTATIVAS}$$

Cuanto más positiva sea la percepción del cliente sobre el servicio recibido, y en la medida en que se corresponda con sus expectativas, mayor será la satisfacción del cliente.³²

MEDICIÓN DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE:

La satisfacción del cliente es uno de los principales indicadores de la calidad de un servicio. Dada las características propias de un servicio, la relación entre percepciones y expectativas es relativa a cada cliente en particular.

Existen métodos directos e indirectos de obtener información acerca de la satisfacción que posee el cliente sobre el servicio que brinda una organización.

- Los **métodos directos** incluyen el desarrollo de cuestionarios cuyo análisis ayuda a conocer mejor y acercarse más a la identificación de las necesidades y expectativas de los clientes. Algunos ejemplos de este tipo de métodos son las entrevistas cualitativas y cuestionarios de satisfacción.
- Los **métodos indirectos** son acciones sistemáticas y estructuradas que llevan a cabo las organizaciones para la recogida, evaluación y búsqueda de soluciones a las quejas de sus clientes. Por ejemplo, sistema de quejas y reclamaciones, buzones de sugerencias, reuniones con clientes.

Los métodos directos son más eficaces ya que permiten recibir información directamente de los clientes. Tanto los buzones de sugerencias como el sistema de quejas y reclamaciones muestran solo una parte de la percepción que tienen los clientes del servicio recibido, aunque será necesario complementarlos con otro tipo de información para realizar un análisis más adecuado.³²

³² **PÉREZ, Vanesa.** *Calidad total en la atención al Cliente. Pautas para garantizar la excelencia en el servicio.* 1a. Ed. España : Ideas Propias, 2006. ISBN 978-84-9839-068-1.

También es posible medir la satisfacción del cliente mediante el modelo GAP. Este se basa en que el cliente percibe la calidad de un servicio como la diferencia entre lo que espera del mismo y lo que realmente percibe.

Esta diferencia es la suma de una serie de diferencias parciales:

- Gap 1: Diferencia entre el servicio esperado por el cliente y lo que la dirección percibe que el cliente espera.
- Gap 2: Diferencia entre lo que la dirección percibe que el cliente espera y las especificaciones que se marcan por el servicio.
- Gap 3: Diferencia entre las especificaciones y el servicio realizado.
- Gap 4: Diferencia entre el servicio realizado y el servicio percibido por el cliente.³²

³² **PÉREZ, Vanesa.** *Calidad total en la atención al Cliente. Pautas para garantizar la excelencia en el servicio.* 1a. Ed. España : Ideas Propias, 2006. ISBN 978-84-9839-068-1.

1.4. Formulación del Problema

1.4.1. Problema General.

En la actualidad la calidad en la atención al cliente en cualquier organización es un indicador que permite medir el nivel de atención en las empresas, de ello dependerá su permanencia en el mercado, así como su competitividad.

Ante lo expuesto, surge la siguiente interrogante:

¿En qué medida el Diseño en la Teoría de colas contribuye con el mejoramiento del Proceso de atención de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016?

1.4.2. Problemas Específicos.

Un inadecuado diagnóstico de la situación actual en la que se encuentra la empresa permitirá definir las características que deben ser mejoradas, así como cubrir aquellas necesidades y deficiencias dentro de una organización. Del mismo modo ante la demanda de atención, la organización deberá implementar medidas para cubrir las necesidades de los clientes, que permitan lograr su satisfacción.

Ante lo expuesto se formula la siguiente interrogante:

- ¿De qué manera el Diagnóstico actual de la atención en la Teoría de Colas contribuye con el mejoramiento del Proceso de atención de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016?

- ¿De qué manera la cantidad de Arribos en la Teoría de Colas influyen en el Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016?

- ¿De qué manera el Servicio en la Teoría de Colas influye en el Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016?
- ¿De qué manera el tiempo de Espera del servicio en la Teoría de Colas influye en la mejora del Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016?

1.5. Justificación del estudio

El presente trabajo de investigación propone diseñar el modelo de Teoría de colas, con la finalidad de mejorar el servicio en el área de Plataforma de la empresa La Positiva Seguros y con ello lograr atender a la totalidad de los usuarios que acuden, así como lograr su satisfacción.

Se desarrolla la presente investigación debido a que la sucursal en la ciudad de Chimbote cuenta con inconvenientes en el área de Plataforma, en donde existe una gran demanda de usuarios que acude al local requiriendo el servicio, dicha demanda no es cubierta ya que sólo se cuenta con un único personal a cargo, así mismo por la cantidad de productos ofrecidos, el tiempo de atención es variable, no pudiendo determinar o estandarizar el tiempo por usuario, generando insatisfacción de los usuarios, así como el desistimiento de la atención.

La presente investigación permitirá obtener resultados con respecto a los tiempos empleados para las actividades, dentro del desarrollo del proceso de atención del Área de Plataforma, a fin de obtener la satisfacción del cliente, modificando y corrigiendo los puntos críticos durante la atención, elevando la calidad del servicio a través del mejoramiento de los procesos.

El presente trabajo, permitirá a la empresa implementar los resultados obtenidos, sirviendo de guía para mejorar los procesos dentro de otras áreas, así como nuevas sedes, Pretendiendo incrementar la eficiencia en los procesos.

El presente estudio también aporta nuevos conocimientos para el desarrollo de las empresas del país y del mundo, al permitir la aplicación de la investigación de operaciones dentro de las diversas áreas de una empresa, los resultados obtenidos serán aplicables a una amplia variedad de situaciones dentro de las organizaciones en los rubros de negocios, comercio, industria, ingenierías, transporte y telecomunicaciones, considerados de gran importancia para su desarrollo y competitividad.

Por ello la presente investigación se plantea el objetivo de desarrollar el Diseño en la Teoría de colas que contribuya en la mejora del Proceso de atención de los usuarios en el área de Plataforma, buscando cubrir sus necesidades y expectativas y obtener clientes satisfechos, de esta manera podrían recomendar a sus amigos y familiares, convirtiéndose en una ventaja competitiva para la empresa, haciéndola más rentable.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General.

El Diseño en la Teoría de colas, contribuye significativamente en la mejora del Proceso de atención de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

1.6.2. Hipótesis Específicas.

- El Diagnóstico actual de la atención en la Teoría de Colas, contribuye con el mejoramiento del Proceso de atención de los

usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

- La cantidad de Arribos en la Teoría de Colas influyen significativamente en el Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.
- El tiempo de Servicio en la Teoría de Colas influye en la mejora del Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.
- El tiempo de Espera en la Teoría de Colas influye en la mejora del Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General:

Desarrollar el Diseño en la Teoría de colas que contribuya en la mejora del Proceso de atención de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

1.7.2. Objetivos Específicos:

- Realizar el Diagnóstico actual de la atención en la Teoría de Colas que contribuya con el mejoramiento del Proceso de atención de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

- Determinar la cantidad de Arribos en la Teoría de Colas que influyen en el Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.
- Determinar el tiempo de Servicio en la Teoría de Colas que influye en la mejora del Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.
- Determinar el tiempo de Espera del servicio en la Teoría de Colas que influye en la mejora del Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

II. METODOLOGÍA

2.1. Diseño de Investigación:

La presente investigación es Pre experimental, pues tiene el propósito de investigar, describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

$$G - O_1 - X - O_2$$

Donde:

G: Objeto de estudio al cual se le proporciona el modelo y la propuesta.

O₁: Datos observados durante el proceso de atención diario.

X: Aplicación del diseño de Teoría de Colas

O₂: Datos observados posterior a la implementación del diseño.

2.2. Variables, Operacionalización:

Variable independiente (X): Teoría de Colas.

Variable dependiente (Y): Proceso de atención.

Matriz de Operacionalización:

En esta matriz se define las variables (X) y (Y), también muestra las dimensiones e Indicadores, los cuales son fundamentales en esta investigación.

2.3. Población y Muestra:

2.3.1. Población:

Para el presente trabajo se contará con una población de 407 entre colaboradores y usuarios que acuden a la atención de Plataforma.

- Plataforma 1
- Caja 1
- Servicio Técnico 2
- Comercial 1
- Técnica 1
- Administrativa 1
- Clientes 400

TOTAL DE LA POBLACION N = 407

2.3.2. Determinación de la Muestra: Población finita y nivel de confianza deseado:

$$n_0 = (Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N) / (E^2 (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q) \dots \dots \dots (\text{Ec. 26})$$

Donde:

Z = nivel de confianza, 95%

p = probabilidad de éxito, 50%

q = probabilidad de fracaso 50%

N = Tamaño de la población, 407

E = precisión (error máximo), 5%

Teniendo como resultado la muestra ajustada $n_0 = 198$

Luego se procede a calcular la muestra ajustada:

$$n = n_0 / 1 + \left(\frac{n_0}{N} \right) \dots \dots \dots (\text{Ec. 27})$$

Teniendo como resultado la muestra ajustada $n = 132$

Por último se calcula el tamaño de la muestra ajustada por estratos a partir de la población N:

- Plataforma $1 \Rightarrow 0.25\%$ de N, luego $(0.25\% * n) = 0$
- Caja $1 \Rightarrow 0.25\%$ de N, luego $(0.25\% * n) = 0$
- Servicio Técnico $2 \Rightarrow 0.49\%$ de N, luego $(0.49\% * n) = 1$
- Comercial $1 \Rightarrow 0.25\%$ de N, luego $(0.25\% * n) = 0$
- Técnica $1 \Rightarrow 0.25\%$ de N, luego $(0.25\% * n) = 0$
- Administrativa $1 \Rightarrow 0.25\%$ de N, luego $(0.25\% * n) = 0$
- Clientes $400 \Rightarrow 98.28\%$ de N, luego $(98.28\% * n) = 132$

TOTAL POBLACIÓN ESTRATIFICADA = 132

La suma de la población estratificada será igual a la muestra ajustada $132 = 132$.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas para la recolección de datos

- **Observación directa:** Se realizará la presente técnica con el propósito de observar la secuencia de la atención desde el momento que ingresa el usuario hasta que se retira de la empresa, cómo se realiza la atención, cuándo se lleva a cabo, cuánto tiempo toma.
- **Encuesta:** Permitirá determinar la percepción del cliente respecto al servicio brindado, así como conocer su nivel de satisfacción.

2.4.2. Instrumentos para recolección de datos

- **Formato de Check list de pre uso:** también llamada “lista de chequeo” u “hojas de verificación”, son formatos que nos permitirán obtener información sobre la secuencia de atención y los tiempos.
- **Cuestionario:** Permitirá obtener información directa del cliente respecto al servicio brindado, así como conocer su nivel de satisfacción. Se validará en 4 semanas.
- **Índice de percepción del cliente (IPC):** Permitirá identificar a través de la percepción de los clientes más frecuentes respecto al servicio brindado constituyendo una medida de la calidad en el servicio.

2.5. Métodos de análisis de datos

En esta etapa se determinará el análisis y las herramientas de análisis estadístico apropiadas para éste propósito.

El tipo de análisis de los datos depende de los siguientes factores:

- **Análisis descriptivos ligados a la hipótesis,** esta técnica plantea que cada una de las hipótesis planteadas en el estudio debe ser objeto de una verificación, a través de herramientas estadísticas, para lo cual se utilizará el programa XLSTAT.
- **Análisis de datos,** a través del software WINQSB el cual será de ayuda en la toma de decisiones para resolver distintos tipos de problema, también se utilizará el software Stat fit.

- **Depuración de datos**, Nos permitirá detectar aquellos datos que estén erróneos, tanto por errores en la ejecución del cuestionario, o bien por errores en inconsistencia de las respuestas.
- **Aplicación de programas estadísticos**, se emplearán programas que faciliten la obtención de resultados y seas confiables, tales como Excel y SPSS.
- **Interpretación**, se limitará al sistema de variables considerado para cada hipótesis, que cuenten con el fundamento teórico para la interpretación.

2.6. Aspectos éticos

De acuerdo con las disposiciones vigentes dentro del reglamento de grado y título, como estudiante de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería industrial, afirmo que en el desarrollo del proyecto de tesis se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones éticas:

- La información en el presente trabajo es auténtica y veraz.
- Se respeta la información brindada por la empresa, a través de la confidencialidad.
- Responsabilidad y Honestidad en la obtención de la información que sirve para enriquecer la investigación.

III. RESULTADOS

A continuación se detallan los procesos llevados a cabo para la recolección de datos, así como el análisis de los mismos, de acuerdo a cada una de las dimensiones establecidas para cada una de las variables de estudio.

3.1. TEORIA DE COLAS.

3.1.1. DIAGNOSTICO (D1)

Para describir la situación actual de la atención en área de plataforma de la empresa La Positiva Seguros y Reaseguros y como ésta afecta el proceso de atención, se tomó en cuenta los registros históricos propios del área y descripción de los procesos mediante la observación directa.

Descripción del proceso de atención en el área de plataforma.

A continuación se detalla el proceso de atención en área de plataforma de la empresa La Positiva Seguros y Reaseguros:

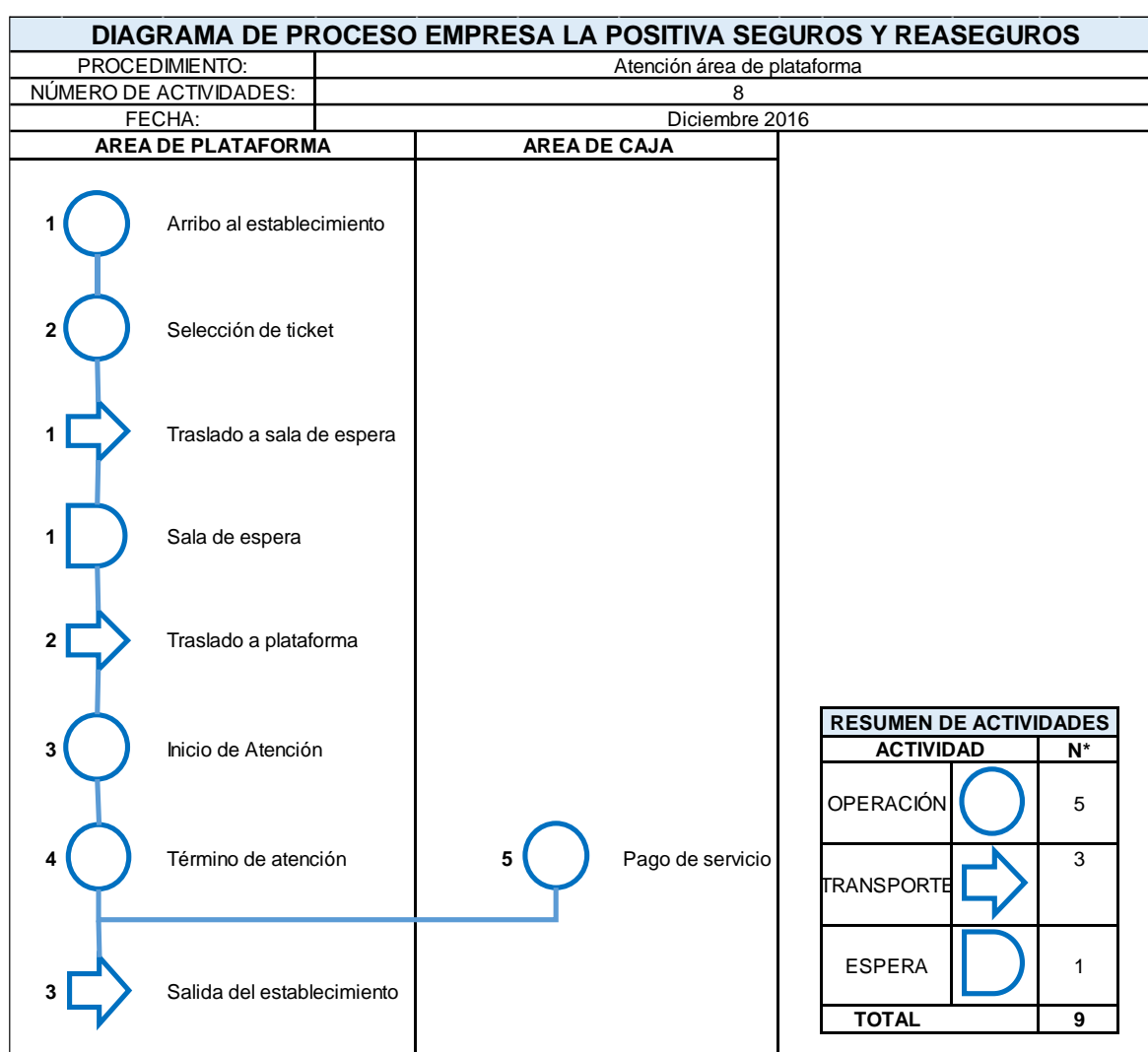
Se inicia con la llegada de los usuarios al establecimiento, y selecciona el ticket de atención de acuerdo a su requerimiento (Broker entrega de documentos, Broker informe solicitudes, Broker Venta SOAT, Fraccionamiento cobranzas, Cliente entrega de documentos, Cliente informes, solicitudes, Clientes ventas SOAT, Plataforma Interno), para luego trasladarse a la sala de espera, en donde permanecerán hasta que se muestre el número de ticket seleccionado en la pantalla del televisor.

Seguidamente el usuario se traslada a la plataforma de servicio designada y comenzará la atención, una vez finalizada la atención se derivará al usuario al área de caja y éste retornará a la plataforma una vez cancelado para la entrega del documento o culminará el proceso para dar pase al siguiente usuario.

Diagrama de flujo de servicio del área de plataforma.

A continuación se presenta el diagrama que representa el proceso completo de servicio en el área de plataforma de la empresa La Positiva Seguros y Reaseguros.

FIGURA 6: Diagrama de flujo de servicio área de plataforma de la Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros.



Fuente: Elaboración propia

Análisis de las atenciones realizadas durante el primer semestre del año 2016.

De acuerdo a los datos obtenidos por la empresa durante el primer semestre del año 2016, se puede observar que de la población atendida, existe un porcentaje de desistimiento de la atención en un 8.03%.

TABLA 1: Indicadores por mes La Positiva Generales desde Enero hasta Julio - 2016.

| MESES | Solicitan atención | Atendidos | Desistidos | % Atendidos | % Desistidos |
|----------------------|---------------------------|------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| Enero | 351 | 316 | 35 | 90.03 | 9.97 |
| Febrero | 304 | 275 | 29 | 90.46 | 9.54 |
| Marzo | 425 | 390 | 35 | 91.76 | 8.24 |
| Abril | 492 | 459 | 33 | 93.29 | 6.71 |
| Mayo | 506 | 470 | 36 | 92.89 | 7.11 |
| Junio | 514 | 480 | 34 | 93.39 | 6.61 |
| Total general | 2592 | 2390 | 202 | 91.97 | 8.03 |

Fuente: Plataforma de Servicios – La Positiva Seguros.

Análisis de los costos por desistimientos.

Los costos en los que incurriría la empresa de acuerdo al porcentaje de desistidos, se detalla a continuación, para ello se ha tomado como referencia los costos más bajos y más altos de aquellos productos que dejarían de ofrecer a aquellos clientes que desisten de la atención.

TABLA 2: *Análisis de costos por desistimientos.*

| PRODUCTOS OFRECIDOS | PRECIOS S/. | MEDIA CLIENTES DESISTIDOS POR MES | TOTAL VENTAS PERDIDAS POR MES | TOTAL VENTAS PERDIDAS POR AÑO |
|---------------------|-------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| SOAT | 110.00 | 33.67 | 3 703.70 | 44 444.40 |
| RIESGOS GENERALES | 2 788.00 | 33.67 | 93 871.96 | 1 126 463.52 |

Fuente: Plataforma de Servicios – La Positiva Seguros.

3.1.2. ARRIBO (D2)

Para el desarrollo de la dimensión arribo fue necesario realizar la recolección de datos mediante un formato check list, en donde se registraron los tiempos obtenidos por observación directa y cronometrados.

Así mismo, de las 12 semanas ingresadas, se seleccionó la semana 3 para realizar el estudio de tiempos, del 19 al 23 de diciembre de 2016, de manera aleatoria, durante los dos turnos de 8:30 a.m. a 12:30 p.m. y de 3:00 p.m. a 6:00 p.m., cumpliendo un total de 35 horas observadas; pudiendo cronometrar de esta manera el arribo o llegada de los usuarios, los tiempos de servicio y espera.

TABLA 3: *Número de semanas para cálculo aleatorio año 2016 - 2017*

| SEMANAS | FECHAS |
|---------|-------------------------|
| 1 | 05/12/2016 - 09/12/2016 |
| 2 | 12/12/2016 - 16/12/2016 |
| 3 | 19/12/2016 - 23/12/2016 |
| 4 | 26/12/2016 - 30/12/2016 |

| | |
|----|-------------------------|
| 5 | 02/01/2017 - 06/01/2017 |
| 6 | 09/01/2017 - 13/01/2017 |
| 7 | 16/01/2017 - 20/01/2017 |
| 8 | 23/01/2017 - 27/01/2017 |
| 9 | 30/01/2017 - 03/02/2017 |
| 10 | 06/02/2017 - 10/02/2017 |
| 11 | 13/02/2017 - 17/02/2017 |
| 12 | 20/02/2017 - 24/02/2017 |

Fuente: Elaboración propia

Posterior a ello se recolectaron los datos de la cantidad de arribos, tiempo de espera, inicio de la atención, tiempo de servicio y término de la atención, los cuales eran datos requeridos para el presente estudio. (Ver anexo N° 08)

Se estableció que dichos datos fueran tomados mediante la observación directa y a través del formato check list que permitió obtener información sobre la cantidad de arribos durante un periodo de 1 semana (5 días hábiles).

TABLA 4: Cantidad de Arribos al servicio

| ARRIBOS POR HORA | DIA 1 19/12/2016 | DIA 2 20/12/2016 | DIA 3 21/12/2016 | DIA 4 22/12/2016 | DIA 5 23/12/2016 | TOTAL DE ARRIBOS EN 1 SEMANA |
|-------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------------------|
| 08:30 - 09:30 a.m. | 4 | 4 | 1 | 1 | 3 | 13 |
| 09:30 - 10:30 a.m. | 3 | 3 | 1 | 3 | 7 | 17 |
| 10:30 - 11:30 a.m. | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 8 |
| 11:30 - 12:30 p.m. | 3 | 1 | 2 | 5 | 2 | 13 |
| 03:00 - 04:00 p.m. | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 11 |
| 04:00 - 05:00 p.m. | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 13 |
| 05:00 - 06:00 p.m. | 7 | 7 | 5 | 7 | 4 | 30 |
| TOTAL DE ARRIBOS POR DIA | 24 | 21 | 17 | 21 | 22 | 105 |

Fuente: Elaboración propia

Tasa Promedio de Llegadas (λ)

Para la obtención de la tasa promedio de llegadas se realizó el siguiente proceso:

1. En el anexo N° 10 se muestra los tiempos de llegadas de los usuarios, para ello se realizó el cálculo de la diferencia entre el usuario N° 1 y el usuario N° 2 y de manera sucesiva para los 105 usuarios.
2. Luego se realizó el cálculo de la media de los tiempos encontrados, el cual fue convertido a un formato numérico a fin de obtener la tasa promedio de llegadas:

$$\frac{1}{\lambda} = 17 \text{ min} + \left(3s \times \frac{1 \text{ min}}{60 s} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda} = 17 \text{ min} + 0.05 \text{ min}$$

$$\frac{1}{\lambda} = 17.05 \text{ min}$$

Es decir cada 17.05 min llega un nuevo usuario.

3. Finalmente obtenemos la tasa promedio de llegadas de usuarios por hora:

$$\lambda = 1 \text{ h} * 60 \text{ min} / 17.05 \text{ min}$$

$$\lambda = 3.52 \text{ usuarios por hora.}$$

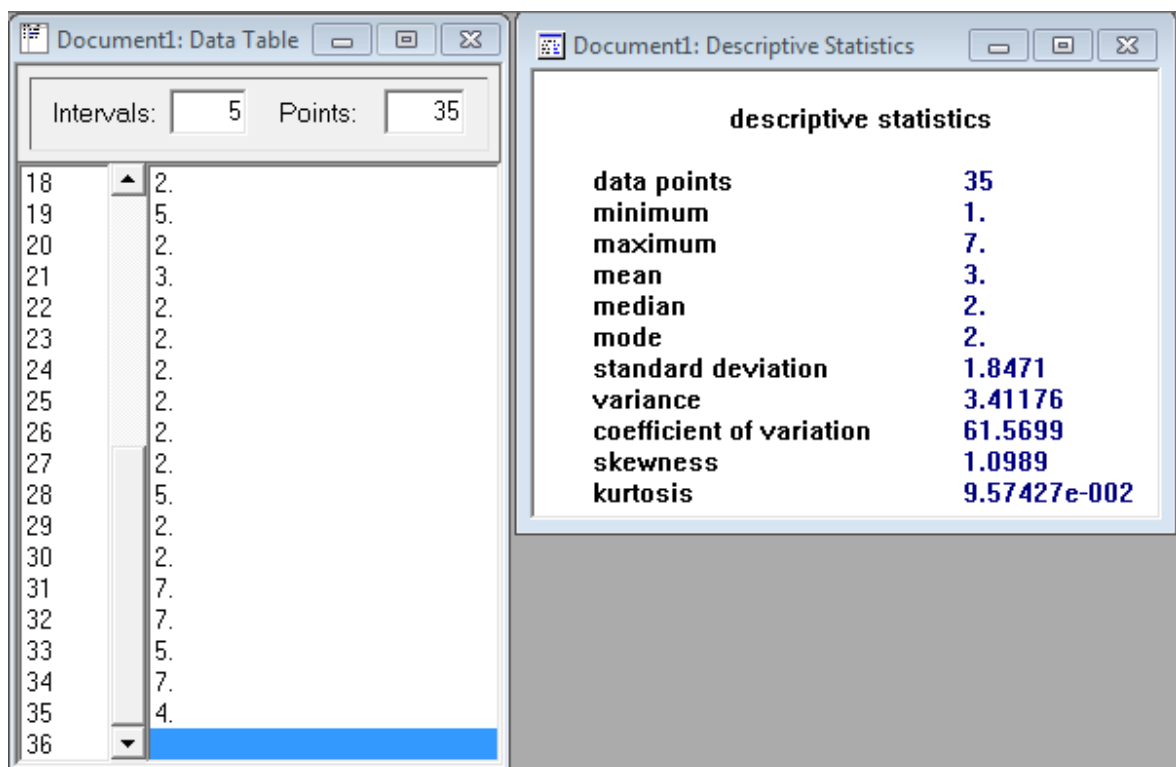
Pruebas estadísticas para analizar datos.

Para determinar el tipo de distribución que siguen los datos del presente estudio se utilizó el software de simulación estadístico Stat Fit - Promodel.

✓ Distribución de la tasa de arribos (λ)

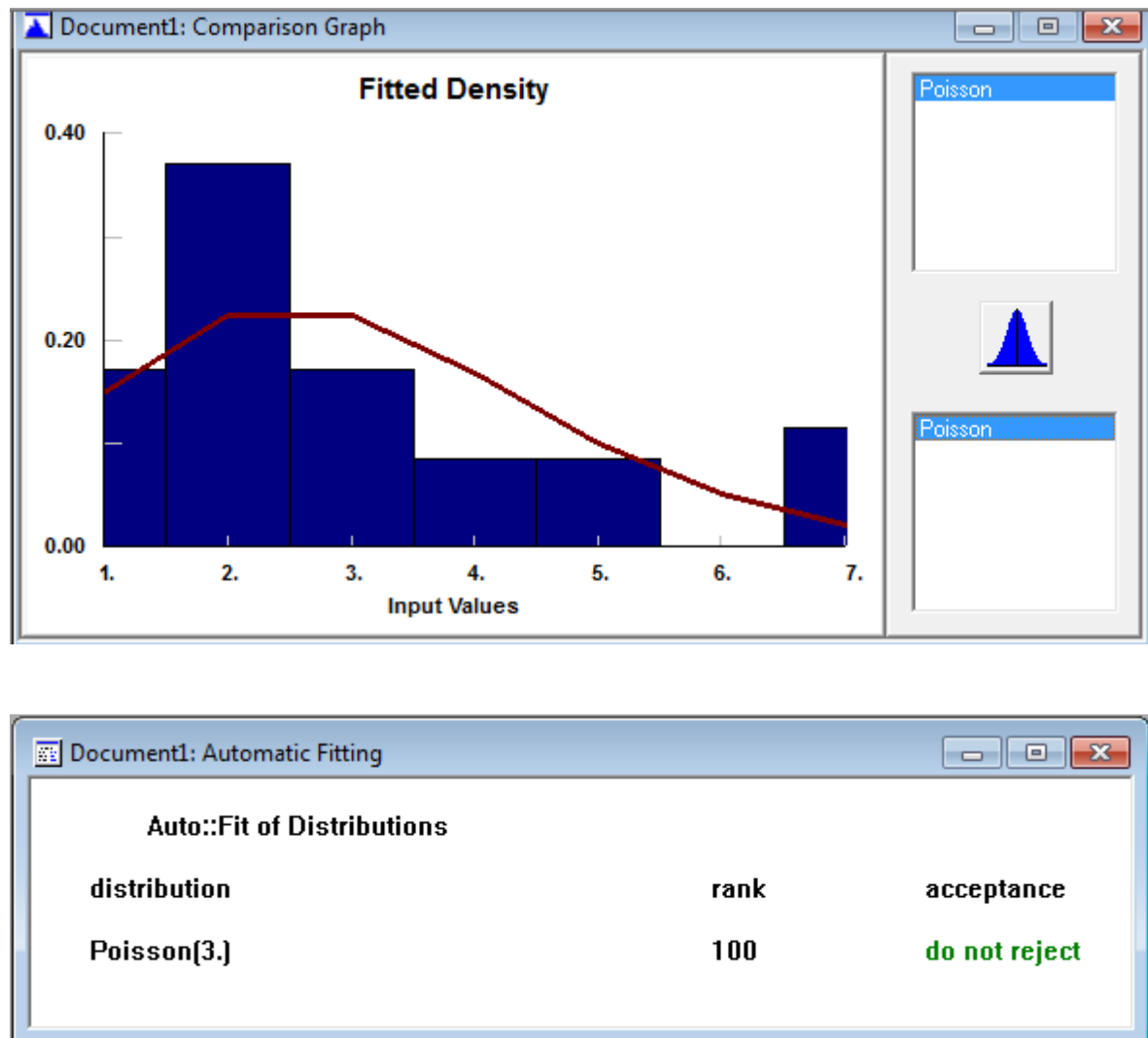
Para ello se ingresaron los datos de los arribos de la semana de estudio, la cual está constituida por 35 filas. Al utilizar el programa Stat Fit se afirma que se tiene una distribución de comportamiento de Poisson.

FIGURA 7: *Distribución estadística de la tasa de arribos (λ)*



Fuente: Software Stat Fit – ProModel

FIGURA 8: Distribución y gráfica de arribos



Fuente: Software Stat Fit – ProModel

3.1.3. SERVICIO (D3)

Se estableció que dichos datos fueran tomados mediante la observación directa y a través del formato check list que permitió obtener información sobre el tiempo de servicio durante un periodo de 1 semana (5 días hábiles) para un total de 105 usuarios.

Tasa Promedio de servicio (μ)

Para la obtención de la tasa promedio de servicio se realizó el siguiente proceso:

1. En el anexo N° 10 se muestra los tiempos de servicio de los usuarios, para ello se realizó el cálculo de la diferencia entre el tiempo de término y el tiempo de inicio para cada uno de los 105 usuarios.
2. Luego se realizó el cálculo de la media de los tiempos, el cual fue convertido a un formato numérico a fin de obtener la tasa promedio de servicio:

$$\frac{1}{\mu} = 15 \text{ min} + \left(13 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \right)$$

$$\frac{1}{\mu} = 15 \text{ min} + 0.22 \text{ min}$$

$$\frac{1}{\mu} = 15.22 \text{ min}$$

Es decir 15.22 min es el tiempo promedio de atención por usuario.

3. Finalmente obtenemos la tasa promedio de atención de usuarios por hora:

$$\mu = 1 \text{ h} \times 60 \text{ min} / 15.2 \text{ min}$$

$$\mu = 3.94 \text{ usuarios son atendidos por hora.}$$

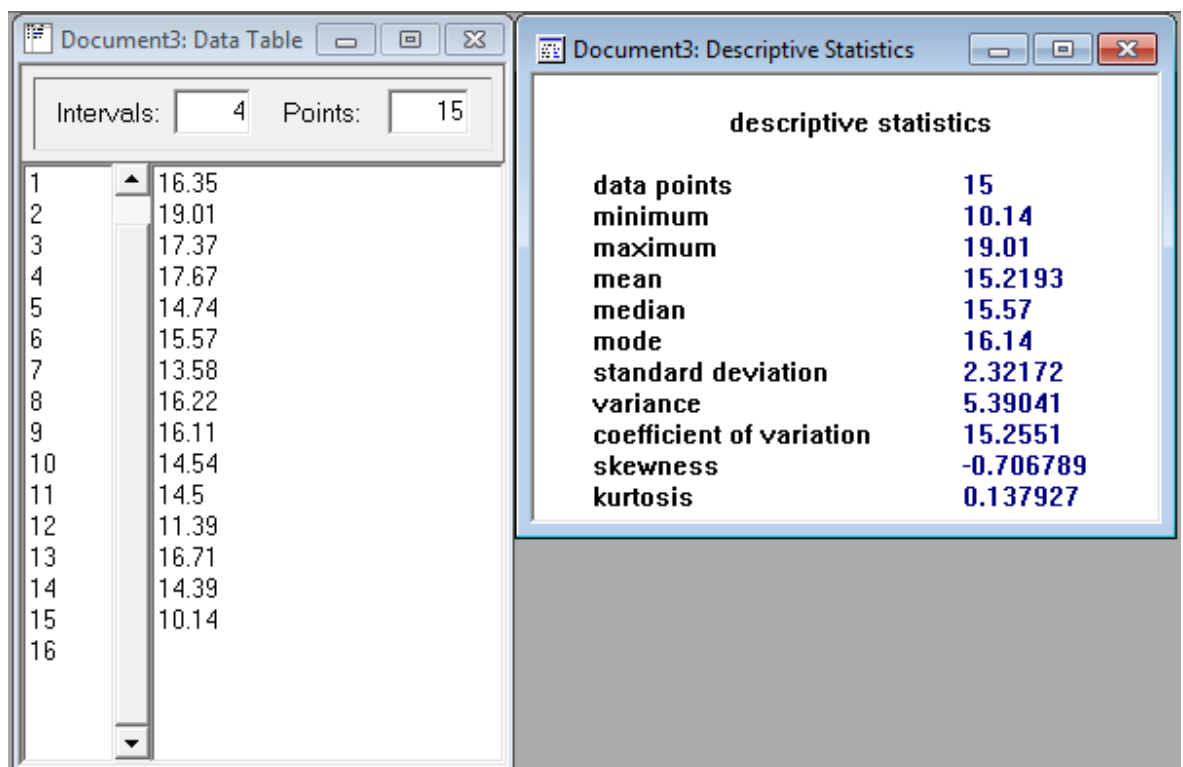
Pruebas estadísticas para analizar datos.

Para determinar el tipo de distribución que siguen los datos del presente estudio se utilizó el software de simulación estadístico Stat Fit - Promodel.

✓ Distribución de la tasa de servicio (μ)

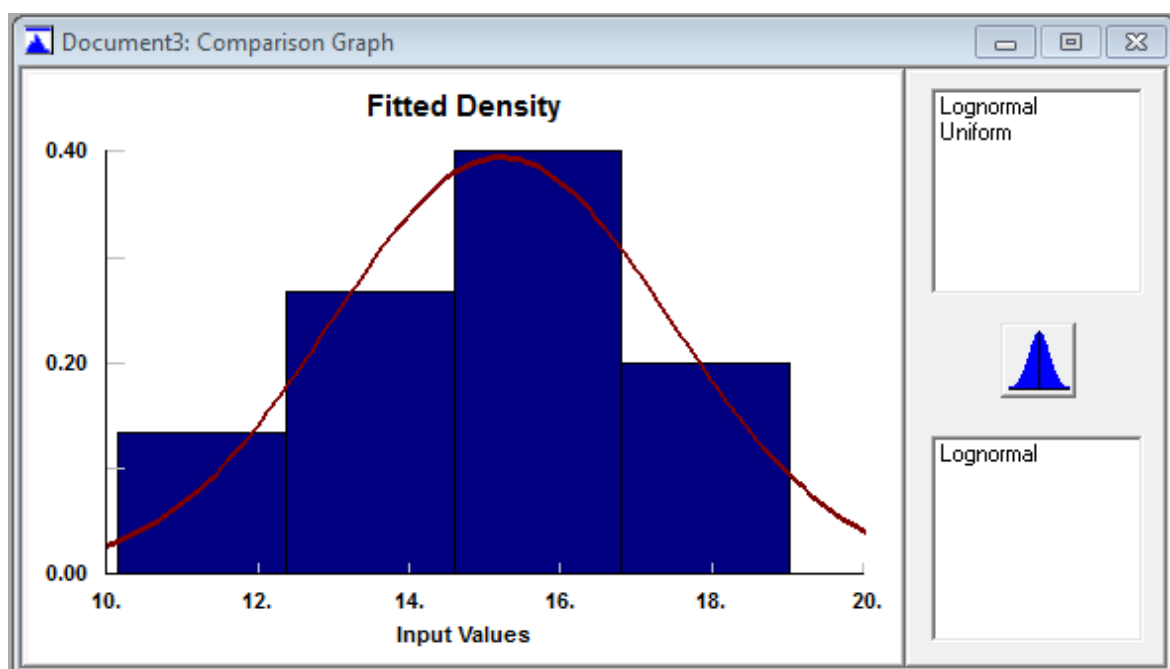
Se halló el tipo de distribución de la tasa de servicio ingresando los datos consolidados del tiempo total de servicio de los 105 usuarios analizados en una semana, se utilizó el software Sat Fit permitiendo describir estadísticamente el comportamiento de los datos, reportando que (μ) tiene una distribución de comportamiento Lognormal, el cual se muestra a continuación.

FIGURA 9: *Distribución estadística de la tasa de servicio (μ)*



Fuente: Software Stat Fit – ProModel

FIGURA 10: Distribución y gráfica de la tasa de servicio



Document3: Automatic Fitting

Auto::Fit of Distributions

| distribution | rank | acceptance |
|--|------|---------------|
| Lognormal[-1.19e+003, 7.09, 1.86e-003] | 100 | do not reject |
| Uniform[10.1, 19.] | 3.64 | do not reject |

Fuente: Stat Fit – ProModel

3.1.4. ESPERA (D4)

Análisis del modelo de línea de espera actual. M/M/1

Se realizó el análisis de la línea de espera en la empresa La Positiva Seguros, considerándose para ello los siguientes elementos:

- El tamaño de la fuente se consideró infinita.
- Los arribos se distribuyen con comportamiento de distribución Poisson.
- La disciplina del servicio es primero en llegar primero en ser atendido (FIFO).
- El número de servidores (o canales de servicio) es de 1.
- El tiempo de servicio y su distribución, se caracteriza por tener el tiempo de servicio aleatorio con distribución Lognormal.

Ingreso de datos al software WinQSB

Se utilizó en software WinQSB para procesar la información del modelo de línea de espera (Ver anexo N° 11), para lo cual se registraron los siguientes datos:

TABLA 5: Registro de datos al software WinQSB

| Datos a ingresar a WinQSB | |
|------------------------------------|------|
| Número de servidores | 1 |
| Tasa de servicio | 3.94 |
| Tasa de llegada de clientes | 3.52 |
| Capacidad de la cola | M |
| Tamaño de la población de clientes | M |

Fuente: Elaboración propia

Resultados del modelo actual de la empresa en una hora en software WinQSB

El software nos muestra los siguientes resultados del modelo actual en una hora (Ver anexo 12):

TABLA 6: Resultados del WinQSB

| Medida de rendimiento | Resultados |
|---|--------------|
| Sistema M/M/1 | De Fórmula |
| Tasa de llegada del cliente (λ) por hora | 3.5200 |
| Tasa de servicio por servidor (μ) por hora | 3.9400 |
| El sistema global de la tasa de llegada efectiva por hora | 3.5200 |
| El sistema global la tasa de servicio efectivo por hora | 3.5200 |
| Utilización general del sistema | 89.3401% |
| Número promedio de clientes en el sistema (L) | 8.3810 |
| Número promedio de clientes en la cola (Lq) | 7.4876 |
| Número promedio de clientes en la cola para un sistema ocupado (Lb) | 8.3810 |
| Tiempo Promedio del cliente en el sistema (W) | 2.3810 horas |
| Tiempo promedio del cliente en la cola (Wq) | 2.1271 horas |
| Tiempo promedio del cliente esperando en un sistema ocupado (Wb) | 2.3810 horas |
| La probabilidad que todos los servidores están desocupados (Po) | 10.6599% |
| La probabilidad que un cliente que acaba de llegar (Pw) encuentre sistema esté ocupado (Pb) | 89.3401% |
| Número medio de clientes que son rechazados por hora | 0 |

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Se evidencia que en el sistema actual el tiempo promedio del cliente esperando en un sistema ocupado (W_b) es de 2.3810 horas (142.86 min).

Optimización del servicio – Simulación Montecarlo.

Se ingresó los datos al programa WinQSB (Ver anexo N° 13), para realizar la simulación Montecarlo, con una disciplina de primero en llegar, primero en salir, a 200 horas en un mes de trabajo, con una capacidad de cola de 21, y con 2 servidores. (Ver anexo N° 14)

Se determinó realizar la simulación con 2 servidores debido a que por la cantidad de arribos diarios, no sería conveniente económicamente para la empresa, disponer de más servidores.

TABLA 7: Registro de datos al software WinQSB

| Datos a ingresar a WinQSB | |
|------------------------------------|------|
| Número de servidores | 2 |
| Tasa de servicio | 3.94 |
| Tasa de llegada de clientes | 3.52 |
| Capacidad de la cola | M |
| Tamaño de la población de clientes | M |

Fuente: Elaboración propia

TABLA 8: Simulación Montecarlo en WinQSB

| Medida de rendimiento | Resultados |
|---|--------------|
| Sistema M/M/1 | De Fórmula |
| Tasa de llegada del cliente (λ) por hora | 3.5200 |
| Tasa de servicio por servidor (μ) por hora | 3.9400 |
| El sistema global de la tasa de llegada efectiva por hora | 3.2460 |
| El sistema global la tasa de servicio efectivo por hora | 3.2460 |
| Utilización general del sistema | 41.6905% |
| Número promedio de clientes en el sistema (L) | 1.0402 |
| Número promedio de clientes en la cola (Lq) | 0.2064 |
| Número promedio de clientes en la cola para un sistema ocupado (Lb) | 0.8509 |
| Tiempo Promedio del cliente en el sistema (W) | 0.3205 horas |
| Tiempo promedio del cliente en la cola (Wq) | 0.0636 horas |
| Tiempo promedio del cliente esperando en un sistema ocupado (Wb) | 0.2621 horas |
| La probabilidad que todos los servidores están desocupados (Po) | 40.8806 % |
| La probabilidad que un cliente que acaba de llegar (Pw) encuentre sistema esté ocupado (Pb) | 24.2616% |
| Número medio de clientes que son rechazados por hora | 0 |

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Se evidencia que en el sistema con 2 servidores el tiempo promedio del cliente esperando en un sistema ocupado (Wb) es de 0.2621 horas (15.726 min).

3.2. PROCESO DE ATENCIÓN.

3.2.1. PERCEPCIÓN DEL CLIENTE (d1):

Para el desarrollo de la presente dimensión, se consideró realizar una entrevista a los clientes que se encontraban insatisfechos con la atención (clientes que realizaban reclamos durante el tiempo de espera), así como de aquellos que desistían de la atención, a través del índice de percepción del cliente.

Índice de percepción del cliente (IPC)

Mediante el IPC se logra identificar los factores relevantes que caracterizan al servicio de una empresa, permite identificar y cuantificar los aspectos más importantes permitiendo medir la calidad de servicio y satisfacción de los usuarios, a través de la aplicación de un cuestionario. Así mismo, permite conocer cómo mejorar los factores relevantes. (Ver anexo N° 15)

Para el presente estudio, se han considerado los siguientes factores relevantes:

Factores relevantes:

- Rapidez
- Administración de quejas
- Espera
- Confiabilidad
- Honestidad

Definición de intervalos:

A continuación se detallan los intervalos establecidos para el índice de percepción del cliente:

TABLA 9: Intervalos del IPC

| Intervalo | | Rango |
|-----------|-------|---------------------|
| Desde | Hasta | |
| 0% | 55% | Critico |
| 56% | 75% | Estable |
| 76% | 90% | Diferenciador |
| 91% | 100% | Ventaja Competitiva |

Fuente: Dr. Bocángel Guillermo. Planeamiento estratégico y Balanced Scorecard

Resultados del IPC:

A continuación se detallan los resultados de los índices de percepción de los clientes:

TABLA 10: Resultados del IPC

| | IPC | RANGO |
|--|--------|----------------|
| Índice General de Percepción del Cliente | 42.78% | Crítico |

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. CALIDAD DEL SERVICIO / ATENCIÓN (d2)

Para el análisis de la presente dimensión, se tomaron los datos de la aplicación del cuestionario a los clientes que permanecieron en el sistema y no presentaron algún tipo de reclamo y la entrevista a los clientes que se encontraban insatisfechos con la atención (clientes

que realizaban reclamos durante el tiempo de espera), así como de aquellos que desistían de la atención, a través del índice de percepción del cliente.

Resultados de la aplicación del cuestionario.

Se realizó el análisis general de los 72 encuestados a fin de determinar el diagnóstico total respecto a la atención del área de plataforma.

Para ello se obtuvo el promedio del total de respuestas brindadas por los 72 usuarios respecto a las preguntas del cuestionario. Obteniendo como resultado 3.44.

Luego se definieron los intervalos de calificación, los cuales se detallan a continuación:

TABLA 11: Intervalos de calificación Diagnóstico

| Intervalo | | Rango |
|-----------|-------|-------------------|
| Desde | Hasta | |
| 0.1 | 1 | Muy en desacuerdo |
| 1.1 | 2 | En desacuerdo |
| 2.1 | 3 | No sé |
| 3.1 | 4 | De acuerdo |
| 4.1 | 5 | Muy de acuerdo |

Fuente: Elaboración propia

Identificando de manera general que del total de la población encuestada el promedio de la calificación de la población

corresponde a 3.44, en la cual se concluye que los usuarios están *DE ACUERDO CON LA ATENCIÓN BRINDADA*.

Calidad de atención entre clientes satisfechos e insatisfechos con la atención.

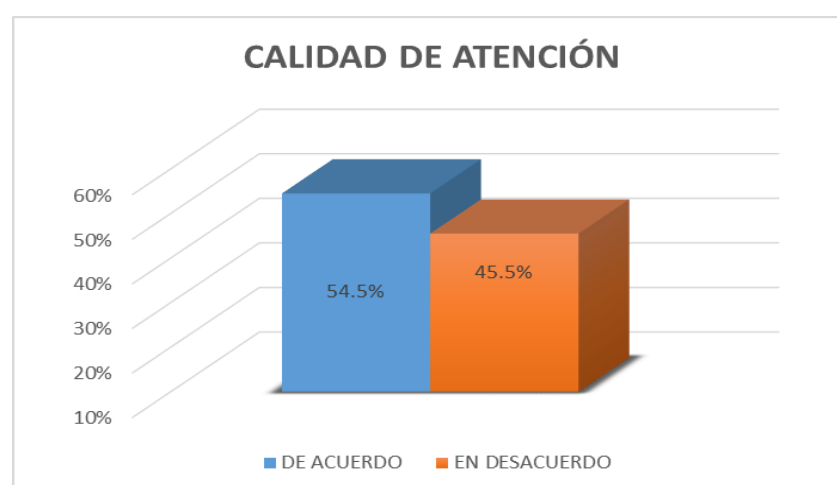
Del total de la población encuestada, se determinó que el 45.5% de los clientes no se encuentra de acuerdo con la calidad en la atención brindada.

TABLA 12: Calidad de atención

| CALIDAD DE ATENCIÓN | CLIENTES | % DE CLIENTES |
|---------------------|------------|---------------|
| De acuerdo | 72 | 54.5% |
| En desacuerdo | 60 | 45.5% |
| TOTAL | 132 | 100% |

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 11: Calidad de atención



Fuente: Elaboración propia

3.3. RESULTADOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.1. VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

Se realizó un juicio de expertos, con profesionales en Ingeniería, relacionados con la investigación, los cuales se detallan a continuación:

Experto 1: Ing. Angelina Sandoval Mantilla

CIP N° 21645

Experto 2: Ing. Herbert Gustavo Vizconde Poémape

CIP N° 140416

Experto 3: Ing. Horlyn Neiser Moreno Miranda

CIP N° 195369

A continuación se detalla la calificación obtenida por cada uno de los expertos (Ver anexo N° 4):

TABLA 13: *Calificación juicio de expertos*

| Nombres y Apellidos | Puntuación | Calificación (%) | Calificación General |
|----------------------------------|------------|------------------|----------------------|
| Ing. Angelina Sandoval Mantilla | 17 | 85% | 85% |
| Ing. Herbert G. Vizconde Poémape | 17 | 85% | |
| Ing. Horlyn N. Moreno Miranda | 17 | 85% | |

Fuente: Elaboración propia

TABLA 14: Escala de puntuación

| Puntuación | Criterio |
|------------|------------|
| 0-10 | Deficiente |
| 11-14 | Aceptable |
| 15-16 | Bueno |
| 17-20 | Excelente |

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

La confiabilidad del instrumento se analizó mediante el análisis de alfa de Cronbach con la ayuda del software estadístico IBM SPSS Statistics 20.

TABLA 15: Alfa de Cronbach

| Estadísticas de Confiabilidad | |
|-------------------------------|------------|
| Alfa de Cronbach | N de Ítems |
| 0.86 | 40 |

Fuente: Software estadístico SPSS 20.

Esto significa que el valor obtenido del instrumento tiene un rango de confianza bueno.

TABLA 16: Escala de coeficiente de alfa de Cronbach

| Escala | Criterio |
|--------|--------------|
| >0.9 | Excelente |
| >0.8 | Bueno |
| >0.7 | Aceptable |
| >0.6 | Cuestionable |
| >0.5 | Pobre |
| <0.5 | Inaceptable |

Fuente: George y Mallery (2003, p. 231)

3.3.3. RESULTADOS CUANTITATIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

La Tabla 17 muestra la escala de valoración para determinar el grado de correlación durante el proceso de evaluación del instrumento.

TABLA 17: Escala de correlación de Pearson

| Valor | Significado |
|---------------|--|
| -1 | Correlación negativa grande y perfecta |
| -0,9 a -0,99 | Correlación negativa muy alta |
| -0,7 a -0,89 | Correlación negativa alta |
| -0,4 a -0,69 | Correlación negativa moderada |
| -0,2 a -0,39 | Correlación negativa baja |
| -0,01 a -0,19 | Correlación negativa muy baja |
| 0 | Correlación nula |
| 0,01 a 0,19 | Correlación positiva muy baja |
| 0,2 a 0,39 | Correlación positiva baja |
| 0,4 a 0,69 | Correlación positiva moderada |
| 0,7 a 0,89 | Correlación positiva alta |
| 0,9 a 0,99 | Correlación positiva muy alta |
| 1 | Correlación positiva grande y perfecta |

Fuente: Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010

Análisis de relación general – Teoría de colas (X) y proceso de atención (Y):

Como objetivo general de la investigación tenemos desarrollar el Diseño en la **Teoría de colas** que contribuya en la mejora del **Proceso de atención** de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016, se pretende analizar la relación que existe entre la Teoría de Colas (X) y el Proceso de atención (Y).

TABLA 18: *Coeficiente de correlación - Teoría de colas (X) y proceso de atención (Y)*

| Coeficiente | Resultado |
|-------------------------|-----------|
| GL | 67.000 |
| R ² | 0.639 |
| R ² ajustado | 0.617 |

Fuente: Complemento XLSTAT en Excel

Interpretación:

El coeficiente de correlación R de 63.9% significa existe una correlación media entre la Teoría de colas y el Proceso de atención.

Ecuación del Modelo:

PROCESO DE ATENCION = 2.09 + 0.812 * TEORIA DE COLAS - 0.12 * X1 - 0.19 * X2 - 0.12 * X3

Análisis de relación específicos:

- **Diagnóstico (D1) y Proceso de atención (Y).**

Como objetivo específico tenemos realizar el Diagnóstico actual de la atención en la Teoría de Colas que contribuya con el mejoramiento del Proceso de atención de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016, se pretende analizar la relación que existe entre el Diagnóstico (D1) y Proceso de atención (Y).

TABLA 19: Coeficiente de correlación - Diagnóstico (D1) y Proceso de atención (Y).

| Coeficiente | Resultado |
|-------------------------|-----------|
| GL | 70.000 |
| R ² | 0.606 |
| R ² ajustado | 0.601 |

Fuente: Complemento XLSTAT en Excel

Interpretación:

El coeficiente de correlación R de 60.6% significa existe una correlación media entre el Diagnóstico y el Proceso de atención.

Ecuación del Modelo:

PROCESO DE ATENCION = 1.25 + 0.63 * D1: DIAGNÓSTICO

- **Arribo (D2) y Proceso de atención (Y).**

Como objetivo específico tenemos determinar la cantidad de Arribos en la Teoría de Colas que influyen en el Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016, se pretende analizar la relación que existe entre el Arribo (D2) y Proceso de atención (Y).

TABLA 20: Coeficiente de correlación - Arribo (D2) y Proceso de atención (Y).

| Coeficiente | Resultado |
|-------------------------|-----------|
| GL | 70.000 |
| R ² | 0.281 |
| R ² ajustado | 0.271 |

Fuente: Complemento XLSTAT en Excel

Interpretación:

El coeficiente de correlación R de 28.1% significa existe una correlación débil entre el Arribo y el Proceso de atención.

Ecuación del Modelo:

PROCESO DE ATENCION = 1.51 + 0.52 * D2: ARRIBO

- **Servicio (D3) y Proceso de atención (Y).**

Como objetivo específico tenemos determinar el tiempo de Servicio en la Teoría de Colas que influye en la mejora del Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016, se pretende analizar la relación que existe entre el Servicio (D3) y Proceso de atención (Y).

TABLA 21: Coeficiente de correlación - Servicio (D3) y Proceso de atención (Y).

| Coeficiente | Resultado |
|-------------------------|-----------|
| GL | 70.000 |
| R ² | 0.159 |
| R ² ajustado | 0.147 |

Fuente: Complemento XLSTAT en Excel

Interpretación:

El coeficiente de correlación R de 15.9% significa existe una correlación muy débil entre el Servicio y el Proceso de atención.

Ecuación del Modelo:

PROCESO DE ATENCION = 1.80 + 0.48 * D3: SERVICIO

- **Espera (D4) y Proceso de atención (Y).**

Como objetivo específico tenemos determinar el tiempo de Espera del servicio en la Teoría de Colas que influye en la mejora del Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016, se pretende analizar la relación que existe entre la Espera (D4) y Proceso de atención (Y).

TABLA 22: Coeficiente de correlación - Espera (D4) y Proceso de atención (Y).

| Coeficiente | Resultado |
|-------------------------|-----------|
| GL | 70.000 |
| R ² | 0.052 |
| R ² ajustado | 0.038 |

Fuente: Complemento XLSTAT en Excel

Interpretación:

El coeficiente de correlación R de 5.2% significa que no existe correlación alguna entre las variables Espera y el Proceso de atención.

Ecuación del Modelo:

PROCESO DE ATENCION = 2.20 + 0.39 * D4: ESPERA

3.3.4. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.

Para la contrastación de hipótesis, necesaria para dar respuesta a las hipótesis planteadas en la Matriz de consistencia (Ver anexo N° 7), se ha determinado utilizar los valores obtenidos de los resultados de la investigación Teoría de Colas (X) y Proceso de Atención (Y), los cuales se detallan a continuación (Ver anexo N° 16).

TABLA 23: Resultados de la investigación.

| Horas críticas | Variable independiente (X): Teoría de Colas | | | | Variable dependiente (Y): Proceso de atención |
|--------------------|--|---------------------|-----------------------|---------------------|---|
| | Diagnóstico (D1) Und. | Arribo (D2) Min. | Servicio (D3) Min. | Espera (D4) Min. | IPC (d1) % |
| 09:30 - 10:30 a.m. | 17 | 296.14 | 224.40 | 357.34 | 56 |
| 05:00 - 06:00 p.m. | 30 | 159.90 | 375.90 | 755.10 | 56 |

Fuente: Elaboración propia.

Para ello se ha determinado lo siguiente:

- **Formulación de hipótesis**

H₀: Hipótesis nula

H₁: Hipótesis alternativa

- **Nivel de significancia:**

$\alpha = 5\%$ (0.05)

- **Estadístico de prueba:**

X² crítica (gl; α)

- **Criterio de decisión:**

Se rechazará la H₀ si: X² calculado > X² crítica (tabla).

Si se rechaza la H_0 ; entonces se acepta la H_1 afirmando que existe una relación significativa entre ambas variables.

- **Método aplicado:**

Se analizará mediante el Chi-cuadrado, obtenido del complemento XLSTAT 2017 en Excel.

Contrastación de la hipótesis general:

El Diseño en la **Teoría de colas**, contribuye significativamente en la mejora del **Proceso de atención** de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

TABLA 24: Chi-cuadrado – Teoría de colas y proceso de atención.

| Criterio | valor |
|--------------------------------|---------|
| Chi-cuadrado (Valor observado) | 151.875 |
| Chi-cuadrado (Valor crítico) | 9.488 |
| GL | 4 |
| valor-p | <0.0001 |
| Alfa | 0.05 |

Fuente: Complemento XLSTAT en Excel

Interpretación de la prueba:

H_0 : El diseño en la **Teoría de colas**, no contribuye significativamente en la mejora del **Proceso de atención** de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

H_1 : El diseño en la **Teoría de colas**, contribuye significativamente en la mejora del **Proceso de atención** de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0.05$, se debe rechazar la hipótesis nula H_0 , y aceptar la hipótesis alternativa H_1 .

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H_0 cuando es verdadera es inferior al 0.01%.

Contrastación de las Hipótesis Específicas:

Se ha determinado mediante la prueba de Chi-Cuadrado, tomando datos del cuadro resumen obtenido de los resultados de la investigación, Teoría de Colas (X) y Proceso de Atención (Y), evaluando cada dimensión de la variable X con la variable Y.

- **Formulación de hipótesis**

H_0 : Hipótesis nula

H_1 : Hipótesis alternativa

- **Nivel de significancia:**

$\alpha = 5\% (0.05)$

- **Estadístico de prueba:**

X^2 crítica (gl; α)

- **Criterio de decisión:**

Se rechazará la H_0 si: X^2 calculado $>$ X^2 crítica (tabla).

Si se rechaza la H_0 ; entonces se acepta la H_1 afirmando que existe una relación significativa entre ambas variables.

- **Método aplicado:**

Se analizará mediante el Chi-cuadrado, obtenido del complemento XLSTAT 2017 en Excel.

- **Diagnóstico (D1) y Proceso de atención (Y).**

El **Diagnóstico** actual de la atención en la Teoría de Colas, contribuye con el mejoramiento del **Proceso de atención** de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

TABLA 25: Chi-cuadrado – Diagnóstico y proceso de atención.

| Criterio | valor |
|--------------------------------|-------|
| Chi-cuadrado (Valor observado) | 2.550 |
| Chi-cuadrado (Valor crítico) | 3.841 |
| GL | 1 |
| valor-p | 0.110 |
| Alfa | 0.05 |

Fuente: Complemento XLSTAT en Excel

Interpretación de la prueba:

H₀: El **Diagnóstico** actual de la atención en la Teoría de Colas, contribuye con el mejoramiento del **Proceso de atención** de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

H₁: El **Diagnóstico** actual de la atención en la Teoría de Colas, no contribuye con el mejoramiento del **Proceso de atención** de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

Puesto que el valor-p computado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0.05$, no se puede rechazar la hipótesis nula H₀.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H₀ cuando es verdadera es de 11.03%.

- **Arribo (D2) y Proceso de atención (Y).**

La cantidad de **Arribos** en la Teoría de Colas influyen significativamente en el **Proceso de atención** en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

TABLA 26: Chi-cuadrado – Arribo y proceso de atención.

| Criterio | valor |
|--------------------------------|-------|
| Chi-cuadrado (Valor observado) | 8.515 |
| Chi-cuadrado (Valor crítico) | 3.841 |
| GL | 1 |
| valor-p | 0.004 |
| Alfa | 0.05 |

Fuente: Complemento XLSTAT en Excel

Interpretación de la prueba:

H₀: La cantidad de **Arribos** en la Teoría de Colas no influye significativamente en el **Proceso de atención** en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

H₁: La cantidad de **Arribos** en la Teoría de Colas influye significativamente en el **Proceso de atención** en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0.05$, se debe rechazar la hipótesis nula H₀, y aceptar la hipótesis alternativa H_a.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H₀ cuando es verdadera es inferior al 0.35%.

- **Servicio (D3) y Proceso de atención (Y).**

El tiempo de **Servicio** en la Teoría de Colas influye en la mejora del **Proceso de atención** en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

TABLA 27: Chi-cuadrado – Servicio y proceso de atención.

| Criterio | valor |
|--------------------------------|-------|
| Chi-cuadrado (Valor observado) | 6.297 |
| Chi-cuadrado (Valor crítico) | 3.841 |
| GL | 1 |
| valor-p | 0.012 |
| Alfa | 0.05 |

Fuente: Complemento XLSTAT en Excel

Interpretación de la prueba:

H₀: El tiempo de **Servicio** en la Teoría de Colas no influye en la mejora del **Proceso de atención** en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

H₁: El tiempo de **Servicio** en la Teoría de Colas influye en la mejora del **Proceso de atención** en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación alfa=0.05, se debe rechazar la hipótesis nula H₀, y aceptar la hipótesis alternativa H_a.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H₀ cuando es verdadera es inferior al 1.21%.

- ***Espera (D4) y Proceso de atención (Y).***

El tiempo de **Espera** en la Teoría de Colas influye en la mejora del **Proceso de atención** en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

TABLA 28: Chi-cuadrado – *Espera y proceso de atención.*

| Criterio | valor |
|--------------------------------|--------|
| Chi-cuadrado (Valor observado) | 14.544 |
| Chi-cuadrado (Valor crítico) | 3.841 |
| GL | 1 |
| valor-p | 0.000 |
| Alfa | 0.05 |

Fuente: Complemento XLSTAT en Excel

Interpretación de la prueba:

H₀: El tiempo de **Espera** en la Teoría de Colas no influye en la mejora del **Proceso de atención** en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

H₁: El tiempo de **Espera** en la Teoría de Colas influye en la mejora del **Proceso de atención** en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0.05$, se debe rechazar la hipótesis nula H₀, y aceptar la hipótesis alternativa H_a.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H₀ cuando es verdadera es inferior al 0.01%.

IV. DISCUSIÓN.

Se desarrolló la variable de **Teoría de colas**, teniendo como base el diagnóstico, arribo, servicio y espera, para mejorar el **proceso de atención** de los usuarios en el área de Plataforma de la Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

El presente estudio permitió mejorar los tiempos de espera de los usuarios en La Positiva Seguros a través de la simulación Montecarlo, en el cual al considerar 2 servidores, se logró reducir hasta en un 89% el tiempo de espera en un sistema ocupado, con lo cual se lograría mejorar el proceso de atención.

Estoy de acuerdo con (GONZÁLEZ, M. y SEPULVEDA, E. 2010) en su tesis “Aplicación de teoría de colas en los semáforos para mejorar la movilidad en la carrera 7 entre calles 15 y 20 de la ciudad de Pereira”, en la cual concluye que es pertinente hacer uso de los modelos de simulación en los diferentes proyectos de investigación debido a que éstos nos permiten conocer los resultados promedios que se van a obtener con las actividades realizadas en las investigaciones, sin necesidad de incurrir en toda la inversión para finalizar el proyecto. De igual forma nos permite evaluar diferentes escenarios rápidamente para identificar las posibles mejoras que se pueden realizar en el transcurso de la investigación.

También coincido con (PALMA, M. 2012) en su tesis “Mejoramiento de la gestión del servicio al cliente por medio de la aplicación de la teoría de colas en una central de asistencias”, donde afirma que con base en el análisis del sistema actual se determinó que el sistema más adecuado para implementar es el aumento del número de servidores bajo el mismo modelo de colas para el turno matutino y vespertino; pasando a tener 7 y 6 servidores, respectivamente. Con lo cual se mejoran significativamente los parámetros de atención, reduciendo hasta un 80% el tiempo de atención a los clientes y logrando que el tiempo de espera en cola tienda a cero y la disminución significativa de tasa de

abandono de las llamadas. Esto hace eficiente el proceso operativo y permite brindar un mejor servicio de atención a los clientes.

Se realizó el **Diagnóstico** de la situación actual de la atención en la empresa, logrando identificar a un 8.03% de clientes que desisten de la atención debido al tiempo de espera prolongado en la cola, así mismo se identificó que el 45.5% de la población que realizaban reclamos durante el tiempo de espera y desistía de la misma, no se encuentra de acuerdo con la calidad en la atención brindada.

Estoy de acuerdo con (PALMA, M. 2012) en su tesis “Mejoramiento de la gestión del servicio al cliente por medio de la aplicación de la teoría de colas en una central de asistencia”, donde concluye que el tiempo de espera actual incide en un aumento en la tasa de abandono de llamadas en los tres turnos y en una disminución de la calidad del servicio, pudiendo llegar a tener hasta 85% de eficiencia.

Se realizó el análisis de la tasa de **Arribos y Servicio** durante el periodo de una semana, en donde se logró identificar que la tasa de llegada de los clientes (λ) por hora es de 3.52, al utilizar el programa Stat Fit se afirma que se tiene una distribución de comportamiento de Poisson. Así mismo, se obtuvo una tasa de servicio por servidor (μ) por hora de 3.94, se utilizó de igual manera el software Stat Fit permitiendo describir estadísticamente el comportamiento de los datos, reportando que (μ) tiene una distribución de comportamiento Lognormal.

Estoy de acuerdo con (ROSAZA, C y ROSSAZZA, S. 2015) en su tesis “Modelo de línea de espera y optimización del servicio de despacho de combustible en la empresa Consorcio Terminales GMP Oiltanking-Supe Puerto, 2014”, en donde concluyen que para el tipo distribución de los arribos se ingresó los consolidados de 2 semanas siendo 42 intervalos, que son de cada 15 minutos,

donde el Stat fit reporta como resultado que el (λ) tiene una distribución de comportamiento de Poisson.

También coincido con (FIALOS, F. 2011) en su tesis “Teoría de la Cola aplicadas en los ascensores del edificio “EL FORUM” en donde afirma que el proceso de llegada de los clientes se presenta de acuerdo a un proceso de Poisson con una tasa promedio de $\lambda=111$ clientes por unidad de tiempo y un proceso de servicio a los clientes de acuerdo con una distribución exponencial con un promedio de $\mu=67$ clientes por unidad de tiempo. Para que este sistema alcance una condición de estado estable, la tasa de servicio promedio, μ , debe ser mayor que la tasa de llegadas promedio, λ . Caso contrario la cola del sistema continuara creciendo debido a que, en promedio, llegarían más clientes que los que pueden ser atendidos por unidad de tiempo justamente lo que sucede en este sistema motivo de estudio.

También (PALMA, M. 2012) en su tesis “Mejoramiento de la gestión del servicio al cliente por medio de la aplicación de la teoría de colas en una central de asistencias”, concluye que se calcularon los parámetros de rendimiento actuales y se encontró que la tasa de llegada λ , es mayor que la tasa de atención μ , por lo que después de ingresar 2 llamadas, la siguiente deberá esperar un promedio de 2.21 minutos en ser atendida. El tiempo de espera actual incide en un aumento en la tasa de abandono de llamadas en los tres turnos y en una disminución de la calidad del servicio, pudiendo llegar a tener hasta 85% de eficiencia.

V. CONCLUSIONES

El Diseño en la **Teoría de colas** permitió identificar la situación actual en la que se encontraba el servicio en el área de Plataforma, así como el comportamiento de las tasas de arribo, servicio y espera, a fin de establecer propuestas de mejora que permitan contribuir con el Proceso de atención de los usuarios.

Para efectos de la investigación se desarrolló la propuesta de mejora del diseño en la Teoría de colas ampliando la atención a 2 servidores, lo que permitió mejorar los tiempos de atención y espera de los usuarios, disminuyendo las quejas, reclamos y desistimientos por esta razón, contribuyendo significativamente en la **mejora del Proceso de atención** de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

El desarrollo del **Diagnóstico** de la atención, permitió analizar la situación actual de la atención en área de plataforma de la empresa La Positiva Seguros y Reaseguros y como ésta afecta el proceso de atención, para ello se tomó en cuenta los registros históricos propios del área y descripción de los procesos mediante la observación directa. Se realizó el Diagrama de flujo de servicio del área de plataforma a fin de identificar el modelo de línea de espera actual, siendo éste el de un servidor (M/M/1). Se realizó el análisis de las atenciones realizadas durante el primer semestre del año 2016 en donde se puede observar que de la población atendida, existe un porcentaje de desistimiento de la atención en un 8.03%. Así mismo, se realizó el análisis de los costos por desistimientos en los que incurriría la empresa tomado como referencia los costos más bajos y más altos de aquellos productos que dejarían de ofrecer a aquellos clientes que desisten de la atención, pudiendo llegar a obtener pérdidas de hasta S/. 1 126 463.52.

Se determinó la tasa de **Arribos** a través del análisis de datos obtenidos durante un periodo de 1 semana (5 días hábiles) de los 105 clientes que requerían atención obteniéndose un $\lambda = 3.52$ usuarios por hora, así mismo se

determinó que los horarios más críticos en los que arribaban los clientes era entre las 9:30 a.m. a 10:30 a.m. y 5:00 a 6:00 pm. Por último se determinó el tipo de distribución a través de programa Stat fit, el cual nos reporta como resultado que el (λ) tiene una distribución de comportamiento de Poisson.

Se determinó la tasa de **Servicio** a través del análisis de datos obtenidos durante un periodo de 1 semana (5 días hábiles) de los 105 clientes que requerían atención obteniéndose un $\mu = 3.94$ usuarios atendidos por hora, También se determinó el tipo de distribución a través de programa Stat fit, el cual nos reporta como resultado que el (μ) tiene una distribución de comportamiento Lognormal.

Se determinó el tiempo de **Espera** a través del análisis del modelo con un solo servidor a través de los datos obtenidos de la tasa de arribos y espera, obteniéndose un tiempo de espera en un sistema ocupado (W_b) de 2.3810 horas (142.86 min). Posteriormente se buscó mejorar los tiempos de espera de los usuarios en La Positiva Seguros a través de la simulación Montecarlo, en el cual al considerar 2 servidores, se logró reducir hasta en un 89% el tiempo de espera en un sistema ocupado, obteniendo como tiempo promedio del cliente esperando en un sistema ocupado (W_b) 0.2621 horas (15.726 min), con lo cual se lograría **mejorar el proceso de atención**.

VI. RECOMENDACIONES.

Se recomienda realizar la implementación de un servidor más, en la empresa La Positiva Seguros y Reaseguros de la ciudad de Chimbote, ya que de acuerdo al presente estudio se logró reducir los tiempos de espera, y se lograría aumentar los ingresos, realizando la atención de la totalidad de los clientes que requieren los servicios.

Se recomienda realizar de manera periódica el Diagnóstico de las atenciones en la empresa La Positiva Seguros y Reaseguros de la ciudad de Chimbote, con la finalidad de determinar nuevos requerimientos para la mejora del servicio.

Se recomienda analizar las horas críticas de los Arribos de los usuarios, en los cuales se deberían implementar un servidor más, a fin de evitar los desistimientos por prolongados tiempos de espera, para el presente estudio se recomienda implementar un servidor más en el horario de la tarde, sobre todo de 5 p.m. a 6 p.m.

Se recomienda tomar en cuenta los tiempos de Servicio actuales a fin de mejorar los procesos e implementar nuevas herramientas que permitan brindar una atención más rápida a los usuarios.

Se recomienda analizar los tiempos de Espera de manera periódica, a fin de evitar quejas, reclamos y desistimientos por esta causa, de igual manera se debe realizar un análisis del Índice de Percepción de los clientes respecto al servicio a fin de continuar mejorando los procesos de atención.

VII. REFERENCIAS

7.1.REFERENCIAS BIBIOGRÁFICAS

- (3) **PALMA, María.** *Mejoramiento de la gestión del servicio al cliente por medio de la aplicación de la Teoría de colas en una central de asistencias.* Tesis (Ingeniera Industrial). Guatemala : Universidad de San Carlos de Guatemala, 2012.
- (4) **CARDONA, Blanca.** *La Teoría de Colas como herramienta para optimizar el servicio en una Entidad Municipal.* Tesis (Magister en Estadística). Guatemala : Universidad de San Carlos de Guatemala, 2005.
- (5) **ACOSTA, Yurimar y MUÑOZ, Luis.** *Estrategias para el Mejoramiento del Servicio de Venta de Boletos, aplicando un Modelo de Teoría de Colas en una Empresa de Transporte Marítimo.* Tesis (Ingeniero de Sistemas). España : Universidad de Oriente Núcleo Anzoátegui, 2009.
- (6) **FIALLOS, Freddy.** *Teoría de la Cola aplicadas en los ascensores del edificio El Forum.* Tesis (Ingeniero en Sistemas Computacionales). Ecuador : Universidad de Guayaquil, 2011.
- (7) **SOLÓRZANO, Ginger y LÓPEZ, Karina.** *Mejora en el proceso de atención de clientes en ventanillas de una de las sucursales de una Institución Bancaria.* Tesis (Magíster en Gestión de la productividad y calidad). Ecuador : Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2015.
- (8) **QUEVEDO, César.** *Optimización de los procesos para el mejoramiento de los tiempos de atención en el Credicentro Banco de Occidente.* Proyecto Líder de Práctica empresarial (Licenciado en Administración de empresas). Colombia : Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, 2013.
- (9) **BAUTISTA, Julian y CARBAJAL, Johan.** *Diseño de la estrategia operativa para la implementación de un nuevo sistema de filas para las oficinas del Banco Davivienda y de un sistema de evaluación y control de la operación de sus subdirectores y cajeros.* Tesis

(Ingeniero Industrial). Colombia : Pontificia Universidad Javeriana, 2014.

- (10) **BUSTAMANTE, Daniel y RODRÍGUEZ, María.** *Evaluación del proceso, propuesta de mejoramiento de atención y disminución del número de las reclamaciones del Banco Davivienda.* Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia : Pontificia Universidad Javeriana, 2004.
- (11) **MORALES, Cristhian.** *Nivel de satisfacción de los pacientes que asisten al servicio de Urgencias, frente a la atención de Enfermería en una Institución de primer nivel de atención en Salud, en Mistrato Risaralda. Febrero a Abril de 2009.* Tesis (Licenciado en Enfermería). Colombia : Pontificia Universidad Javeriana, 2009.
- (12) **ARRIAGA, Stalin.** *Optimización del proceso de atención al usuario de la Cooperativa de Ahorro y Crédito 29 de Octubre.* Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador : Universidad de Guayaquil, 2013.
- (13) **OLIVO, Shirley y TRIVIÑO, Jahaira.** *Análisis del Sistema de Gestión de calidad del servicio en la atención del cliente de la Agencia Banco Pichincha sucursal Milagro.* Tesis (Ingenieras Comerciales). Ecuador : Universidad Estatal de Milagro, 2015.
- (14) **ORRALA, Jorge.** *Mejoramiento en el servicio de atención a clientes en área de crédito del BNF sucursal Santa Elena.* Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador : Universidad de Guayaquil, 2004-2005.
- (15) **QUEZADA, Ne.** *Aplicación de la Teoría de colas y Cadenas de Markov a un sistema de información penal.* Tesis (Licenciado en Estadística). Perú : Universidad Nacional de Ingeniería, 2000.
- (16) **ROSAZZA, Carlos y ROSAZZA, Sergio.** *Modelo de línea de espera y optimización del servicio de despacho de combustible en la Empresa Consorcio Terminales GMP Oiltanking - Supe Puerto, 2014.* Tesis (Ingeniero Industrial). Perú : Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2015.
- (17) **HUARAZ, Diego.** *Inferencia Bayesiana en el modelo de Regresión Spline penalizado con una aplicación a los tiempos en cola de una*

Agencia Bancaria. Tesis (Magíster en Estadística). Lima : Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2012.

- (18) **MARTÍNEZ, Emily**. *Calidad de Atención al cliente en las Agencias de Chiclayo para una Entidad de Microfinanzas*. Tesis (Licenciado en Administración de Empresas). Perú : Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2014.

7.2. BIBLIOGRAFÍA

- (19) **CAO, Ricardo**. *Introducción a la simulación y a la teoría de colas*. 1a. ed. España : Netbiblo, 2002. ISBN: 84-9745-017-5.
- (20) **EPPEN, G. D.** *Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa*. 5a. Ed. México : Prentice Hall Hispanoamericana, S. A., 2000. ISBN: 970-17-0270-0.
- (21) **TAHA, Hamdy**. *Investigación de Operaciones*. 9a. Ed. México : Pearson Educación de México, S.A. de C.V., 2012. ISBN: 978-607-32-0796-6.
- (23) **ANDERSON, David "et al."**. *Métodos cuantitativos para los negocios*. 11a. Ed. México : South-Western Cengage Learning, 2011. ISBN-13: 978-607-481-697-6.
- (24) **VILLA, Juan**. *Manual de atención a clientes y usuarios*. España : Profit, 2014. ISBN digital: 978-84-16115-11-2.
- (25) **SHAMBLIM, J. E. y Stevens, J. G.** *Investigación de Operaciones*. 1a. Edición. México : Mc. Graw Hill, 1986.
- (27) **PAZ, Renata**. *Servicio al Cliente. La Comunicación y la calidad del servicio en la atención*. 1a. Ed. España : Ideas propias, 2005. ISBN: 978-84-96578-12-8.
- (28) **PÉREZ, Vanesa**. *Calidad total en la atención al Cliente. Pautas para garantizar la excelencia en el servicio*. 1a. Ed. España : Ideas Propias, 2006. ISBN 978-84-9839-068-1.
- (29) **CARRASCO, Soledad**. *Atención al cliente en el proceso comercial*. España : Ediciones Paraninfo S.A., 2012. ISBN 978-84-2833-357-3.

- (30) **MARTÍNEZ, Daniel y MILLA, Artemio.** *Cómo construir la perspectiva de Clientes.* España : Díaz de Santos, 2012. ISBN 978-84-9969-412-2.
- (33) **KOTLER, Philip y ARMSTRONG, Gary.** *Fundamentos de Marketing.* 6a. Ed. México : Pearson Educación de México, 2006. ISBN 978-97-0260-400-6.

7.3.LINKOGRAFIA

- (1) **BRITAN, Gabrfiel, FERRER, Juan Carlos. y ROCHA e OLIVEIRA, Paulo.** IESI Insight. . *La espera no tiene por qué ser tan terrible para el cliente.* [En línea] España, 2008. Disponible en: <http://www.ieseinsight.com/doc.aspx?id=00806&ar=12&idioma=1>.
- (2) **COSTA, Alejandra.** DIARIO EL COMERCIO. *Bancos locales innovan estrategias para competir y retener a usuarios.* [En línea] Perú, 2012. Disponible en: <http://elcomercio.pe/economia/peru/bancos-locales-innovan-estrategias-competir-retener-usuarios-noticia-1439303>.
- (22) **CARRO, Roberto y GONZÁLES, Daniel.** *Modelos de líneas de espera.* [En línea] Argentina. Disponible en: http://nulan.mdp.edu.ar/1622/1/17_modelos_lineas_espera.pdf.
- (26) **NARVÁEZ, Rosaura.** *Teoría de Colas.* [En línea] Perú, 2011. Disponible en: <http://investigaciondeoperacionesrosaura.blogspot.pe/2011/05/teoria-de-colas.html>.
- (31) **ESTRADA, Williams.** *Servicio y Atención al Cliente.* [En línea] Perú, 2007. Disponible en: <http://pmsj-peru.org/wp-content/uploads/2011/12/servicio-y-atencion-al-cliente.pdf>.
- (32) **REVISTA, LOGISTEC.** *Estrategia: Calidad de Servicio.* [En línea] Chile, 2016. Disponible en: <http://revistalogistec.com/index.php/supply-chain-management/380-estrategia-logistica/2196-estrategia-calidad-de-servicio>.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1: INSTRUMENTO 1

**CUESTIONARIO PARA MEDIR LA CALIDAD DE ATENCIÓN Y SATISFACCIÓN DEL CLIENTE
QUE BRINDA LA EMPRESA LA POSITIVA SEGUROS – AREA DE PLATAFORMA – OFICINA
CHIMBOTE**

| Dimensiones del Estudio Teoría de Colas y Proceso de Atención | | | | | |
|--|-----------|------------|------------|------------------------|---------------------------------|
| Diagnóstico | Arribo | Servicio | Espera | Percepción del Cliente | Calidad del Servicio / Atención |
| (1 al 6) | (7 al 10) | (11 al 14) | (15 al 18) | (19 al 22) | (23 al 27) |

| ESCALA DE CALIFICACIÓN | | | | |
|------------------------|---------------|-------------|------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Muy en desacuerdo | En desacuerdo | No sé | De acuerdo | Muy de acuerdo |
| Muy Mala | Mala | Bueno | Regular | Excelente |
| Muy Insatisfecho | Insatisfecho | Indiferente | Satisfecho | Muy Satisfecho |

| D1: DIAGNÓSTICO (evaluación del proceso de atención) | | CALIFICACIÓN | | | | |
|--|--|--------------|---|---|---|---|
| Nº | Items | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Considera que la oficina en general es confortable. | | | | | |
| 2 | Considera que los elementos materiales (Folletos, catálogos, escritos, etc.) son visiblemente atractivos y claros | | | | | |
| 3 | La empresa cumple con su promesa del servicio prestado en atención oportuna. | | | | | |
| 4 | La empresa cumple con su promesa del servicio prestado en tiempo de espera. | | | | | |
| 5 | La empresa cumple con su promesa del servicio prestado en rapidez de la atención. | | | | | |
| 6 | La empresa cuenta con personal calificado para atender y dar solución a su solicitud. | | | | | |
| 7 | Cuándo tiene un problema con el servicio (respuesta oportuna a solicitudes, quejas, reclamos, etc.) la empresa muestra un sincero interés en solucionarlo. | | | | | |

| D2: ARRIBO (llegada al establecimiento) | | CALIFICACIÓN | | | | |
|---|---|--------------|---|---|---|-----|
| Nº | Items | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8 | Cuando ingresa al establecimiento, encuentra indicaciones claras hacia donde dirigirse de acuerdo a su necesidad. | | | | | |
| 9 | Considera que hay días específicos donde hay más cantidad de clientes. | | | | | |
| 10 | Considera que hay horas específicas donde hay más cantidad de clientes. | | | | | |
| 11 | Considera que ofrece horarios convenientes para todos los usuarios. | | | | | |
| 12 | Considera que hay meses específicos donde hay más cantidad de clientes. | | | | | |
| 13 | Considera que los tickets de atención se brindan de acuerdo al orden de llegada. | | | | | |
| 14 | Considera que la atención se brinda de acuerdo al orden de llegada. | | | | | 100 |

INSTRUMENTO 1 (Continúa)

| D3: SERVICIO (actividad brindada) | | CALIFICACIÓN | | | | |
|-----------------------------------|---|--------------|---|---|---|---|
| N° | Items | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15 | Cómo calificaría el tiempo de la atención. | | | | | |
| 16 | Cómo calificaría la agilidad en la atención. | | | | | |
| 17 | El servicio responde a lo que usted esperaba, usted obtiene el servicio que esperaba. | | | | | |
| 18 | Considera que la empresa debería contar con una Plataforma más. | | | | | |
| 19 | Considera que de ser más rápido el servicio, solicitaría más atenciones. | | | | | |
| 20 | Percibe que deberían cambiar al personal de Plataforma. | | | | | |

| D4: ESPERA (plazo para la ejecución del servicio) | | CALIFICACIÓN | | | | |
|---|---|--------------|---|---|---|---|
| N° | Items | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 21 | Cómo califica el tiempo de espera en la cola antes de la atención. | | | | | |
| 22 | Considera que una plataforma abastece de manera adecuada a todos los clientes. | | | | | |
| 23 | Se quedó sin ser atendido en alguna ocasión. | | | | | |
| 24 | Se siente limitado a recibir solo un número máximo de servicios al día. | | | | | |
| 25 | Percibió quejas en el área de plataforma por el tiempo de espera. | | | | | |
| 26 | Considera que la empresa podría atender más clientes si la atención fuera más fluida. | | | | | |
| 27 | Se encuentra conforme con el tiempo de espera desde que solicita el producto hasta que se retira. | | | | | |

| d1: PERCEPCIÓN DEL CLIENTE (valor percibido por el cliente, respecto a servicio) | | CALIFICACIÓN | | | | |
|--|---|--------------|---|---|---|---|
| N° | Items | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 28 | La calidad de atención y el servicio brindado en la empresa llena sus expectativas. | | | | | |
| 29 | El comportamiento de los empleados le inspira confianza y seguridad . | | | | | |
| 30 | Considera que la empresa se preocupa por brindarle atención oportuna. | | | | | |
| 31 | Considera que la empresa se preocupa por brindarle un tiempo de espera adecuado. | | | | | |
| 32 | Percibe que a menudo la empresa recibe quejas por la demora en la atención. | | | | | |
| 33 | Percibe que la empresa no cubre a todos los clientes. | | | | | |

| d2: CALIDAD DEL SERVICIO / ATENCION (satisfacción de requerimientos y necesidades) | | CALIFICACIÓN | | | | |
|--|---|--------------|---|---|---|---|
| N° | Items | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 34 | La asistente de plataforma la trató de manera amable. | | | | | |
| 35 | Después de recibir la atención, le brindaron lo que buscaba. | | | | | |
| 36 | El servicio recibido fue rápido y eficiente. | | | | | |
| 37 | Considera que la empresa ofrece horarios convenientes para todos los usuarios. | | | | | |
| 38 | Se encuentra conforme con los precios. | | | | | |
| 39 | Considera que nuestras instalaciones son agradables. | | | | | |
| 40 | Considera que, de solicitar un nuevo servicio, le gustaría que el mismo personal le brinde la atención. | | | | | |

¡Gracias por su colaboración!
El investigador

Fuente: *Elaboración propia*

ANEXO 2: FIABILIDAD – ALFA DE CONBACH – HOJA EXCEL

COEFICIENTE ALFA DE CRONBACH (Cuestionario)

| ITEMS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | PUNTAJE | |
|-------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|-----|
| | SUJETOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 139 | |
| 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 1 | 5 | 5 | 1 | 2 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 167 |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 1 | 5 | 5 | 1 | 4 | 1 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 177 |
| 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 2 | 5 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 161 |
| 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 1 | 5 | 2 | 4 | 1 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 154 |
| | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.30 | 0.30 | 0.80 | 0.80 | 0.70 | 0.50 | 0.30 | 0.50 | 0.20 | 0.20 | 0.30 | 0.80 | 0.20 | 1.30 | 0.30 | 0.70 | 0.80 | 4.20 | 3.80 | 0.80 | 1.00 | 0.20 | 0.70 | 1.20 | 0.20 | 1.20 | 1.20 | 1.00 | 1.20 | 0.20 | 0.80 | 0.80 | 0.20 | 1.70 | 0.20 | 0.30 | 203.8 | |

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

| |
|--------------------------|
| K: 40 |
| ΣSi² : 33.10 |
| S _T ² : 203.8 |
| α: 0.86 |

DONDE:

- K: El número de ítems
- ΣSi²: Sumatoria de Varianzas de los Ítems
- S_T² : Varianza de la suma de los Ítems
- α : Coeficiente de Alfa de Cronbach

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3: INSTRUMENTO 2

| INDICE DE PERCEPCIÓN DEL CLIENTE |
|--|
| <p>I. PRESENTACIÓN: La investigadora Jeanelle Navarro Rios de la Facultad de Ingeniería Industrial de la U.C.V-Chimbote , ha desarrollado la presente investigación titulada: "TEORÍA DE COLAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE ATENCIÓN DEL ÁREA DE PLATAFORMA. LA POSITIVA SEGUROS Y REASEGUROS. CHIMBOTE, 2016.", cuyo objetivo es : Desarrollar el Diseño en la Teoría de colas que contribuya en la mejora del Proceso de atención de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016. Beneficiando de esta manera a los usuarios, en cuanto a la mejora en la calidad de atención. Por tal motivo, es importante que usted anónimamente nos facilite su punto de vista en cuanto a los aspectos más importantes considerados.</p> |
| <p>II. INSTRUCCIONES :</p> <p>Estimado cliente, su opinión es muy importante para nosotros. Agradecemos se sirva completar la siguiente información marcando con una X en donde crea conveniente, de acuerdo a la escala de Likert presentada.</p> |

| ESCALA DE CALIFICACIÓN DE LIKERT | | | | |
|----------------------------------|---------------|-------------|------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Totalmente en desacuerdo | En desacuerdo | Indiferente | De acuerdo | Totalmente de acuerdo |

IMPORTANCIA QUE CADA CLIENTE QUE ACUDE A LA POSITIVA SEGUROS Y REASEGUROS ASIGNA A CADA FACTOR RELEVANTE

| FACTORES RELEVANTES | | CALIFICACIÓN | | | | |
|---------------------|----------------------------|--------------|---|---|---|---|
| Nº | Items | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | RAPIDEZ EN LA ATENCIÓN | | | | | |
| 2 | ADMINISTRACIÓN DE QUEJAS | | | | | |
| 3 | TIEMPO DE ESPERA | | | | | |
| 4 | CORDIALIDAD EN LA ATENCIÓN | | | | | |
| 5 | HONESTIDAD | | | | | |

EVALUACIÓN ACERCA DEL DESEMPEÑO DE LA EMPRESA LA POSITIVA SEGUROS Y REASEGUROS ACERCA DEL DESEMPEÑO DE LA EMPRESA EN EL CUMPLIMIENTO DE CADA UNO DE ESTOS FACTORES RELEVANTES

| FACTORES RELEVANTES | | CALIFICACIÓN | | | | |
|---------------------|----------------------------|--------------|---|---|---|---|
| Nº | Items | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | RAPIDEZ EN LA ATENCIÓN | | | | | |
| 2 | ADMINISTRACIÓN DE QUEJAS | | | | | |
| 3 | TIEMPO DE ESPERA | | | | | |
| 4 | CORDIALIDAD EN LA ATENCIÓN | | | | | |
| 5 | HONESTIDAD | | | | | |

ANEXO 4: JUICIO DE EXPERTOS

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, ANGELINA SANDOVAL MANTILLA, titular del
DNI N° 32761949, de profesión
INGENIERA INDUSTRIAL, ejerciendo actualmente
como GERENTE, en la Institución
CONSORCIO METAL MECANICO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación
del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación al personal que labora en
LA POSITIVA SEGUROS

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes
apreciaciones.

| | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | EXCELENTE |
|------------------------|------------|-----------|-------|-----------|
| Congruencia de Ítems | | | ✓ | |
| Amplitud de contenido | | | | ✓ |
| Redacción de los Ítems | | | ✓ | |
| Claridad y precisión | | | | ✓ |
| Pertinencia | | | | ✓ |

En Chimbote, a los 25 días del mes de NOVIEMBRE del 2016


COMET S.R.L.
CONSORCIO METAL MECANICO S.R.
Ing. Angelina Sandoval Mantilla
C.P. 27648
GERENTE

Firma

JUICIO DE EXPERTOS (Continúa)

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Hebert Gustavo Vizconde Poémape, titular del
DNI. N° 40464475, de profesión
Ingeniero de Materiales, ejerciendo actualmente
como Docente, en la Institución
Universidad Cesar Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación
del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación al personal que labora en

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes
apreciaciones.

| | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | EXCELENTE |
|------------------------|------------|-----------|-------|-----------|
| Congruencia de Ítems | | | X | |
| Amplitud de contenido | | | | X |
| Redacción de los Ítems | | | | X |
| Claridad y precisión | | | X | |
| Pertinencia | | | X | |

En Chimbote, a los 15 días del mes de abril del 2017


Hebert G. Vizconde Poémape
ING. DE MATERIALES
R. CIP. 140416

JUICIO DE EXPERTOS (Continúa)

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, HORLYN NEISER MORENO MIRANDA, titular del
DNI. N° 41904097, de profesión
INGENIERO INDUSTRIAL, ejerciendo actualmente
como SUPERVISOR DE CAMPO, en la Institución
FERREYROS S.A.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación
del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación a los clientes que acuden a
la empresa LA POSITIVA SEGURO.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes
apreciaciones.

| | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | EXCELENTE |
|------------------------|------------|-----------|-------|-----------|
| Congruencia de Ítems | | | ✓ | |
| Amplitud de contenido | | | ✓ | |
| Redacción de los Ítems | | | ✓ | |
| Claridad y precisión | | | | ✓ |
| Pertinencia | | | | ✓ |

En Chimbote, a los 04 días del mes de ABRIL del 2017


MORENO MIRANDA HORLYN NEISER
ING. INDUSTRIAL
Reg. Colegio de Ingenieros CIP N 195369

Firma

ANEXO 5: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Teoría de colas para el mejoramiento del proceso de atención del área de Plataforma. La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

| VARIABLES | | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN |
|----------------------|----------------------------------|--|--|--------------------------------------|--|--------------------|
| V. Independiente (X) | Variable (X) Teoría de colas | <p>Teoría de colas, llamada también líneas de espera, se ocupa de las llegadas aleatorias a una instalación de servicio o de procesamiento de capacidad limitada. Este modelo tiene por objetivo permitir la determinación del número óptimo de personal o de instalaciones que se requieran para dar servicio a los clientes que lleguen en forma aleatoria al considerar el costo del servicio y el de las esperas o congestiones. <i>Ángel Gonzáles. (2003) Manual Práctico de Investigación de Operaciones I. 3ra Edición. Pág. 6. ISBN: 958-9105-74-2.</i></p> | <p>La teoría de colas, también llamada líneas de espera, estudia el arribo o llegada aleatoria a un sistema. Su implementación depende del diagnóstico inicial, el cual permite identificar el nivel de crisis por esperas prolongadas, este tiempo depende de la limitación de la capacidad de atención del servicio, por lo que se hace necesario identificar problemas y proponer mejoras en los tiempos de servicio, a fin de optimizar los costos y mejorar la calidad de la atención en una organización, el cual trae como consecuencia la satisfacción del usuario. <i>Autora: Navarro (2016).</i></p> | D.1: Diagnóstico | - Atenciones realizadas - Costos por desistimientos | Porcentaje |
| | | | | D.2: Arribo | - Tasa de arribo | Horas / minutos |
| | | | | D.3: Servicio | - Tasa de Servicio | Horas / Minutos |
| | | | | D.4: Espera | - Tiempo de espera | Horas / Minutos |
| V. Dependiente (Y) | Variable (Y) Proceso de atención | <p>El Proceso de atención se define como todas las actividades que ligan a la empresa con sus clientes. No es una decisión optativa sino un elemento imprescindible para la existencia de la empresa y constituye el centro de interés fundamental y la clave de su éxito o fracaso. El servicio al cliente es algo que podemos mejorar si queremos hacerlo. <i>Ideas propias Editorial. (2005) Servicio al Cliente. La Comunicación y la calidad del servicio en la atención. 1ra Edición. Pág. 1. ISBN: 978-84-96578-12-8</i></p> | <p>El Proceso de atención está referido a una secuencia de actividades cuya calidad está determinada por la percepción del cliente respecto al servicio brindado. La calidad de atención al cliente es considerada como una de las condiciones más importantes para el éxito de una organización. Por lo que se hace necesario buscar la mejora continua de este proceso si se quiere llegar a alcanzar los objetivos de la organización. <i>Autora: Navarro (2016).</i></p> | d.1: Percepción del cliente | - IPC | Porcentaje |
| | | | | d.2: Calidad del Servicio / Atención | - Porcentaje de satisfacción | Porcentaje |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 6: MATRIZ DE ANTECEDENTES

Teoría de colas para el mejoramiento del proceso de atención del área de Plataforma. La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

| X: TEORIA DE COLAS | | | | | | | | | |
|------------------------|--|-------------|-----------|--------|----------|-------------|---------|---------|--------|
| DIMENSIONES TENTATIVAS | | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 |
| ANTECEDENTES | | Diagnóstico | Desempeño | Espera | Servicio | Actividades | Calidad | Control | Arribo |
| 1 | Mejoramiento de la Gestión del Servicio al Cliente por Medio de la Aplicación de la Teoría de Colas en una Central de Asistencias. (Palma, 2012) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | |
| 2 | Estrategias para el Mejoramiento del Servicio de Venta de Boletos, Aplicando un Modelo de Teoría de Colas en una Empresa de Transporte Marítimo. (Acosta y Muñoz, 2009) | ✓ | | | ✓ | ✓ | | | |
| 3 | Aplicación de la Teoría de Colas y Cadena de Markov a un Sistema de Información Penal. (Quezada, 2000) | | | | ✓ | | | | |
| 4 | Teoría de la Cola aplicadas en los ascensores del edificio “EL FORUM”. (Fiallos, 2011) | ✓ | | ✓ | | | | | ✓ |
| 5 | La Teoría de Colas como Herramienta para Optimizar el Servicio en una Entidad Municipal (Cardona, 2005) | | | ✓ | ✓ | | | | ✓ |
| 6 | Modelo de Línea de Espera y Optimización del servicio de despacho de combustible en la empresa Consorcio Terminales GMP Oiltanking - Supe Puerto. Rosazza y Rosazza, 2014) | | | | ✓ | | | | |
| 7 | Mejora en el proceso de atención de clientes en ventanillas de una de las sucursales de una Institución Bancaria. (Solórzano y López, 2015) | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | | ✓ |
| 8 | Inferencia Bayesiana en el modelo de Regresión Spline penalizado con una aplicación a los tiempos en cola de una agencia bancaria. (Huaraz, 2012) | | | ✓ | | | | | |
| 9 | Optimización de los procesos para el mejoramiento de los tiempos de atención en el Credicentro Banco de Occidente. (Quevedo, 2013) | ✓ | | | | | | | ✓ |
| 10 | Diseño de la estrategia operativa para la implementación de un nuevo sistema de filas para las oficinas del Banco Davivienda y de un sistema de evaluación y control de la operación de sus subdirectores y cajeros. (Bautista y Carbajal, 2014) | ✓ | | | | | | ✓ | |
| TOTAL | | 6 | 1 | 5 | 6 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| | | Diagnóstico | | Espera | Servicio | | | | Arribo |

(Continúa)

| Y: PROCESO DE ATENCIÓN | | | | | |
|------------------------|--|------------------------|--------------------|---------------|---------------------------------|
| DIMENSIONES TENTATIVAS | | K1 | K2 | K4 | K5 |
| ANTECEDENTES | | Percepción del cliente | Mejora del proceso | Procedimiento | Calidad del Servicio / Atención |
| 1 | Calidad de atención al cliente en las Agencias de Chiclayo para una Entidad de Microfinanzas. (Martínez, 2014) | ✓ | | | ✓ |
| 2 | Optimización de los procesos para el mejoramiento de los tiempo se atención en el Credicentro Banco de Occidente. (Bustamante y Rodríguez, 2004) | | ✓ | ✓ | |
| 3 | Nivel de satisfacción de los pacientes que asisten al servicio de urgencias, frente a la atención de enfermería en una institución de primer nivel de atención en salud, en Mistrato Risaralda. Febrero a Abril de 2009. (Morales, 2009) | ✓ | | | |
| 4 | Optimización del proceso de atención al usuario de la cooperativa de ahorro y Crédito 29 de Octubre. (Arriaga, 2013) | | ✓ | ✓ | |
| 5 | Análisis del sistema de gestión de calidad del Servicio en la atención del cliente de la agencia Banco Pochincha Sucursal Milagro. (Olivo y Triviño, 2015) | | ✓ | | ✓ |
| 6 | Mejoramiento en el servicio de atención a Clientes en el área de Crédito del BNF Sucursal Santa Elena. (Orrala, 2004 - 2005) | | ✓ | ✓ | ✓ |
| TOTAL | | 2 | 4 | 3 | 3 |
| | | Percepción del cliente | | | Calidad del Servicio / Atención |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 7: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Teoría de colas para el mejoramiento del proceso de atención del área de Plataforma. La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016.

| PROBLEMA PRINCIPAL | OBJETIVO PRINCIPAL | HIPÓTESIS PRINCIPAL | JUSTIFICACIÓN | VARIABLES | INDICADORES |
|--|--|--|---|--|--|
| ¿En qué medida el Diseño en la Teoría de colas contribuye con el mejoramiento del Proceso de atención de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016? | Desarrollar el Diseño en la Teoría de colas que contribuya en la mejora del Proceso de atención de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016. | El Diseño en la Teoría de colas , contribuye significativamente en la mejora del Proceso de atención de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016. | La empresa La Positiva Seguros y Reaseguros, actualmente lidera el mercado asegurador peruano, ofreciendo diversos tipos de seguros de bienes patrimoniales, accidentes y de salud. Sin embargo, la sucursal en la ciudad de Chimbote cuenta con inconvenientes en el área de Plataforma, debido a la gran demanda, no lográndose atender a la totalidad de usuarios que requieren nuestro servicio. Por ello la presente investigación, propone diseñar el modelo de la Teoría de colas, el cual nos permitirá mejorar el servicio y lograr realizar la atención de la totalidad de nuestros usuarios. | Variable (X) TEORIA DE COLAS Variable (Y) PROCESO DE ATENCIÓN | Variable (X) -Atenciones realizadas -Costos por desistimientos -Tasa de arribo -Tasa de Servicio -Tiempo de espera |
| PROBLEMAS ESPECÍFICOS | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | HIPÓTESIS ESPECÍFICAS | | DIMENSIONES | |
| ¿De qué manera el Diagnóstico actual de la atención en la Teoría de Colas contribuye con el mejoramiento del Proceso de atención de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016? | Realizar el Diagnóstico actual de la atención en la Teoría de Colas que contribuya con el mejoramiento del Proceso de atención de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016. | El Diagnóstico actual de la atención en la Teoría de Colas, contribuye con el mejoramiento del Proceso de atención de los usuarios en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016. | | D1: Diagnóstico Y: PROCESO DE ATENCIÓN | |
| ¿De qué manera la cantidad de Arribos en la Teoría de Colas influyen en el Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016? | Determinar la cantidad de Arribos en la Teoría de Colas que influyen en el Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016. | La cantidad de Arribos en la Teoría de Colas influyen significativamente en el Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016. | | D2: Arribo Y: PROCESO DE ATENCIÓN | |
| ¿De qué manera el Servicio en la Teoría de Colas influye en el Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016? | Determinar el tiempo de Servicio en la Teoría de Colas que influye en la mejora del Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016. | El tiempo de Servicio en la Teoría de Colas influye en la mejora del Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016. | | D3: Servicio Y: PROCESO DE ATENCIÓN | |
| ¿De qué manera el tiempo de Espera del servicio en la Teoría de Colas influye en la mejora del Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016? | Determinar el tiempo de Espera del servicio en la Teoría de Colas que influye en la mejora del Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016. | El tiempo de Espera en la Teoría de Colas influye en la mejora del Proceso de atención en el área de Plataforma. Empresa La Positiva Seguros y Reaseguros. Chimbote, 2016. | | D2: Espera Y: PROCESO DE ATENCIÓN | |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 8: CÁLCULO ALEATORIO DE LA SEMANA DE OBSERVACIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS

| SEMANAS | FECHAS |
|---------|-------------------------|
| 1 | 05/12/2016 - 09/12/2016 |
| 2 | 12/12/2016 - 16/12/2016 |
| 3 | 19/12/2016 - 23/12/2016 |
| 4 | 26/12/2016 - 30/12/2016 |
| 5 | 02/01/2017 - 06/01/2017 |
| 6 | 09/01/2017 - 13/01/2017 |
| 7 | 16/01/2017 - 20/01/2017 |
| 8 | 23/01/2017 - 27/01/2017 |
| 9 | 30/01/2017 - 03/02/2017 |
| 10 | 06/02/2017 - 10/02/2017 |
| 11 | 13/02/2017 - 17/02/2017 |
| 12 | 20/02/2017 - 24/02/2017 |

| | |
|---------------------------------------|---|
| SEMANA SELECCIONADA ALEATORIAMENTE | 3 |
|---------------------------------------|---|

=ALEATORIO.ENTRE(B3,B14)

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 9: REGISTRO DE TIEMPOS CRONOMETRADOS

| TURNO MAÑANA | | | | TURNO TARDE | | |
|------------------|--|------------|--|------------------|--|------------|
| HORA DE INICIO: | | 08:30 a.m. | | HORA DE INICIO: | | 03:00 p.m. |
| HORA DE TERMINO: | | 12:30 p.m. | | HORA DE TERMINO: | | 06:00 p.m. |

| | | | | | | |
|------------|----|---------------|---------------|---------------|----------|----------|
| 19/12/2016 | 1 | 08:40:12 a.m. | 08:40:14 a.m. | 08:58:22 a.m. | 00:00:02 | 00:18:08 |
| 19/12/2016 | 2 | 08:45:52 a.m. | 08:58:24 a.m. | 09:18:01 a.m. | 00:12:32 | 00:19:37 |
| 19/12/2016 | 3 | 09:20:38 a.m. | 09:20:40 a.m. | 09:38:23 a.m. | 00:00:02 | 00:17:43 |
| 19/12/2016 | 4 | 09:29:52 a.m. | 09:38:25 a.m. | 09:59:47 a.m. | 00:08:33 | 00:21:22 |
| 19/12/2016 | 5 | 09:32:24 a.m. | 09:59:49 a.m. | DESISTIDO | 00:27:25 | 00:00:00 |
| 19/12/2016 | 6 | 09:59:00 a.m. | 09:59:51 a.m. | 10:15:58 a.m. | 00:00:51 | 00:16:07 |
| 19/12/2016 | 7 | 10:03:53 a.m. | 10:16:00 a.m. | 10:37:29 a.m. | 00:12:07 | 00:21:29 |
| 19/12/2016 | 8 | 10:40:14 a.m. | 10:40:16 a.m. | 10:59:52 a.m. | 00:00:02 | 00:19:36 |
| 19/12/2016 | 9 | 11:15:24 a.m. | 11:15:26 a.m. | 11:36:14 a.m. | 00:00:02 | 00:20:48 |
| 19/12/2016 | 10 | 11:42:38 a.m. | 11:42:40 a.m. | 11:59:03 a.m. | 00:00:02 | 00:16:23 |
| 19/12/2016 | 11 | 12:05:06 p.m. | 12:05:08 p.m. | 12:20:53 p.m. | 00:00:02 | 00:15:45 |
| 19/12/2016 | 12 | 12:21:25 p.m. | 12:21:27 p.m. | 12:39:09 p.m. | 00:00:02 | 00:17:42 |
| 19/12/2016 | 13 | 03:04:34 p.m. | 03:04:36 p.m. | 03:25:28 p.m. | 00:00:02 | 00:20:52 |
| 19/12/2016 | 14 | 03:06:31 p.m. | 03:25:30 p.m. | 03:47:28 p.m. | 00:18:59 | 00:21:58 |

| | | | | | | |
|------------|----|---------------|---------------|---------------|----------|----------|
| 19/12/2016 | 15 | 03:48:50 p.m. | 03:48:52 p.m. | 04:10:25 p.m. | 00:00:02 | 00:21:33 |
| 19/12/2016 | 16 | 04:44:50 p.m. | 04:44:52 p.m. | 05:05:17 p.m. | 00:00:02 | 00:20:25 |
| 19/12/2016 | 17 | 04:50:29 p.m. | 05:05:19 p.m. | 05:25:36 p.m. | 00:14:50 | 00:20:17 |
| 19/12/2016 | 18 | 05:30:44 p.m. | 05:30:46 p.m. | 05:49:02 p.m. | 00:00:02 | 00:18:16 |
| 19/12/2016 | 19 | 05:31:09 p.m. | 05:49:04 p.m. | 06:15:56 p.m. | 00:17:55 | 00:26:52 |
| 19/12/2016 | 20 | 05:33:22 p.m. | 06:15:58 p.m. | 06:30:11 p.m. | 00:42:36 | 00:14:13 |
| 19/12/2016 | 21 | 05:35:01 p.m. | 06:30:13 p.m. | DESISTIDO | 00:55:12 | 00:00:00 |
| 19/12/2016 | 22 | 05:36:17 p.m. | 05:59:15 p.m. | 06:16:54 p.m. | 00:22:58 | 00:17:39 |
| 19/12/2016 | 23 | 05:47:55 p.m. | 06:16:56 p.m. | 06:33:01 p.m. | 00:29:01 | 00:16:05 |
| 19/12/2016 | 24 | 05:48:02 p.m. | 06:33:03 p.m. | 06:49:25 p.m. | 00:45:01 | 00:16:22 |
| 20/12/2016 | 25 | 08:56:58 a.m. | 08:57:00 a.m. | 09:15:38 a.m. | 00:00:02 | 00:18:38 |
| 20/12/2016 | 26 | 09:02:54 a.m. | 09:15:40 a.m. | 09:32:48 a.m. | 00:12:46 | 00:17:08 |
| 20/12/2016 | 27 | 09:06:38 a.m. | 09:32:50 a.m. | 09:52:02 a.m. | 00:26:12 | 00:19:12 |
| 20/12/2016 | 28 | 09:07:52 a.m. | 09:52:04 a.m. | 10:10:41 a.m. | 00:44:12 | 00:18:37 |
| 20/12/2016 | 29 | 09:30:21 a.m. | 10:10:43 a.m. | DESISTIDO | 00:40:22 | 00:00:00 |
| 20/12/2016 | 30 | 09:42:16 a.m. | 10:10:45 a.m. | 10:29:54 a.m. | 00:28:29 | 00:19:09 |
| 20/12/2016 | 31 | 09:59:47 a.m. | 10:29:49 a.m. | 10:44:19 a.m. | 00:30:02 | 00:14:30 |
| 20/12/2016 | 32 | 10:44:05 a.m. | 10:44:21 a.m. | 11:03:06 a.m. | 00:00:16 | 00:18:45 |
| 20/12/2016 | 33 | 11:26:22 a.m. | 11:26:24 a.m. | 11:49:14 a.m. | 00:00:02 | 00:22:50 |
| 20/12/2016 | 34 | 12:14:16 p.m. | 12:14:18 p.m. | 12:25:11 p.m. | 00:00:02 | 00:10:53 |

| | | | | | | |
|------------|----|---------------|---------------|---------------|----------|----------|
| 20/12/2016 | 35 | 03:05:39 p.m. | 03:05:41 p.m. | 03:22:44 p.m. | 00:00:02 | 00:17:03 |
| 20/12/2016 | 36 | 03:48:12 p.m. | 03:48:14 p.m. | 04:05:16 p.m. | 00:00:02 | 00:17:02 |
| 20/12/2016 | 37 | 04:10:12 p.m. | 04:10:14 p.m. | 04:26:17 p.m. | 00:00:02 | 00:16:03 |
| 20/12/2016 | 38 | 04:51:19 p.m. | 04:51:21 p.m. | 05:12:29 p.m. | 00:00:02 | 00:21:08 |
| 20/12/2016 | 39 | 05:44:37 p.m. | 05:44:39 p.m. | 05:58:37 p.m. | 00:00:02 | 00:13:58 |
| 20/12/2016 | 40 | 05:48:40 p.m. | 05:58:39 p.m. | 06:10:27 p.m. | 00:09:59 | 00:11:48 |
| 20/12/2016 | 41 | 05:50:04 p.m. | 06:10:29 p.m. | 06:29:54 p.m. | 00:20:25 | 00:19:25 |
| 20/12/2016 | 42 | 05:52:28 p.m. | 06:29:56 p.m. | 06:39:33 p.m. | 00:37:28 | 00:09:37 |
| 20/12/2016 | 43 | 05:52:30 p.m. | 06:39:35 p.m. | 06:46:16 p.m. | 00:47:05 | 00:06:41 |
| 20/12/2016 | 44 | 05:53:09 p.m. | 06:46:18 p.m. | DESISTIDO | 00:53:09 | 00:00:00 |
| 20/12/2016 | 45 | 05:55:26 p.m. | 06:46:20 p.m. | 06:59:16 p.m. | 00:50:54 | 00:12:56 |
| 21/12/2017 | 46 | 09:26:49 a.m. | 09:26:51 a.m. | 09:42:06 a.m. | 00:00:02 | 00:15:15 |
| 21/12/2017 | 47 | 10:16:00 a.m. | 10:16:02 a.m. | 10:34:38 a.m. | 00:00:02 | 00:18:36 |
| 21/12/2017 | 48 | 10:52:24 a.m. | 10:52:26 a.m. | 11:12:29 a.m. | 00:00:02 | 00:20:03 |
| 21/12/2017 | 49 | 11:46:40 a.m. | 11:46:42 a.m. | 12:08:14 p.m. | 00:00:02 | 00:21:32 |
| 21/12/2017 | 50 | 12:28:09 p.m. | 12:28:11 p.m. | 12:41:51 p.m. | 00:00:02 | 00:13:40 |
| 21/12/2017 | 51 | 03:44:22 p.m. | 03:44:24 p.m. | 03:57:23 p.m. | 00:00:02 | 00:12:59 |
| 21/12/2017 | 52 | 03:54:47 p.m. | 03:54:49 p.m. | 04:14:37 p.m. | 00:00:02 | 00:19:48 |
| 21/12/2017 | 53 | 04:08:48 p.m. | 04:08:50 p.m. | 04:27:59 p.m. | 00:00:02 | 00:19:09 |
| 21/12/2017 | 54 | 04:11:48 p.m. | 04:27:01 p.m. | 04:44:16 p.m. | 00:15:13 | 00:17:15 |

| | | | | | | |
|------------|----|---------------|---------------|---------------|----------|----------|
| 21/12/2017 | 55 | 04:15:22 p.m. | 04:44:18 p.m. | 05:01:13 p.m. | 00:28:56 | 00:16:55 |
| 21/12/2017 | 56 | 04:31:26 p.m. | 05:01:15 p.m. | 05:15:01 p.m. | 00:29:49 | 00:13:46 |
| 21/12/2017 | 57 | 04:34:04 p.m. | 05:15:04 p.m. | 05:31:07 p.m. | 00:41:00 | 00:16:03 |
| 21/12/2017 | 58 | 05:02:11 p.m. | 05:31:09 p.m. | 05:50:54 p.m. | 00:28:58 | 00:19:45 |
| 21/12/2017 | 59 | 05:13:54 p.m. | 05:50:56 p.m. | 06:07:09 p.m. | 00:37:02 | 00:16:13 |
| 21/12/2017 | 60 | 05:46:35 p.m. | 06:07:11 p.m. | 06:24:46 p.m. | 00:20:36 | 00:17:35 |
| 21/12/2017 | 61 | 05:50:26 p.m. | 06:24:48 p.m. | 06:32:41 p.m. | 00:34:22 | 00:07:53 |
| 21/12/2017 | 62 | 05:58:01 p.m. | 06:32:43 p.m. | 06:50:58 p.m. | 00:34:42 | 00:18:15 |
| 22/12/2016 | 63 | 08:50:01 a.m. | 08:50:03 a.m. | 09:07:07 a.m. | 00:00:02 | 00:17:04 |
| 22/12/2016 | 64 | 09:33:37 a.m. | 09:33:39 a.m. | 09:49:40 a.m. | 00:00:02 | 00:16:01 |
| 22/12/2016 | 65 | 09:36:28 a.m. | 09:49:42 a.m. | 10:02:09 a.m. | 00:13:14 | 00:12:27 |
| 22/12/2016 | 66 | 09:59:57 a.m. | 10:02:11 a.m. | 10:20:32 a.m. | 00:02:14 | 00:18:21 |
| 22/12/2016 | 67 | 10:36:40 a.m. | 10:36:42 a.m. | 10:52:33 a.m. | 00:00:02 | 00:15:51 |
| 22/12/2016 | 68 | 11:34:02 a.m. | 11:34:36 a.m. | 11:46:17 a.m. | 00:00:34 | 00:11:41 |
| 22/12/2016 | 69 | 11:36:44 a.m. | 11:46:19 a.m. | 12:02:27 p.m. | 00:09:35 | 00:16:08 |
| 22/12/2016 | 70 | 12:06:34 p.m. | 12:06:36 p.m. | 12:17:55 p.m. | 00:00:02 | 00:11:19 |
| 22/12/2016 | 71 | 12:18:53 p.m. | 12:18:55 p.m. | 12:27:01 p.m. | 00:00:02 | 00:08:06 |
| 22/12/2016 | 72 | 12:20:00 p.m. | 12:27:03 p.m. | 12:43:14 p.m. | 00:07:03 | 00:16:11 |
| 22/12/2016 | 73 | 03:51:40 p.m. | 03:51:42 p.m. | 04:09:12 p.m. | 00:00:02 | 00:17:30 |
| 22/12/2016 | 74 | 03:53:33 p.m. | 04:09:14 p.m. | 04:28:08 p.m. | 00:15:41 | 00:18:54 |

| | | | | | | |
|------------|----|---------------|---------------|---------------|----------|----------|
| 22/12/2016 | 75 | 04:15:08 p.m. | 04:28:10 p.m. | 04:47:12 p.m. | 00:13:02 | 00:19:02 |
| 22/12/2016 | 76 | 04:56:52 p.m. | 04:56:54 p.m. | 05:13:52 p.m. | 00:00:02 | 00:16:58 |
| 22/12/2016 | 77 | 05:14:45 p.m. | 05:14:47 p.m. | 05:19:38 p.m. | 00:00:02 | 00:04:51 |
| 22/12/2016 | 78 | 05:33:05 p.m. | 05:33:07 p.m. | 05:51:34 p.m. | 00:00:02 | 00:18:27 |
| 22/12/2016 | 79 | 05:36:18 p.m. | 05:51:36 p.m. | 06:11:41 p.m. | 00:15:18 | 00:20:05 |
| 22/12/2016 | 80 | 05:38:38 p.m. | 06:11:43 p.m. | DESISTIDO | 00:33:05 | 00:00:00 |
| 22/12/2016 | 81 | 05:40:26 p.m. | 06:11:45 p.m. | 06:23:01 p.m. | 00:31:19 | 00:11:16 |
| 22/12/2016 | 82 | 05:51:08 p.m. | 06:23:03 p.m. | 06:37:28 p.m. | 00:31:55 | 00:14:25 |
| 22/12/2016 | 83 | 05:58:52 p.m. | 06:37:30 p.m. | 06:44:44 p.m. | 00:38:38 | 00:07:14 |
| 23/12/2017 | 84 | 08:33:45 a.m. | 08:33:47 a.m. | 08:42:05 a.m. | 00:00:02 | 00:08:18 |
| 23/12/2017 | 85 | 08:55:51 a.m. | 08:55:53 a.m. | 09:15:13 a.m. | 00:00:02 | 00:19:20 |
| 23/12/2017 | 86 | 09:24:05 a.m. | 09:24:07 a.m. | 09:47:36 a.m. | 00:00:02 | 00:23:29 |
| 23/12/2017 | 87 | 09:56:12 a.m. | 09:56:14 a.m. | 10:08:56 a.m. | 00:00:02 | 00:12:42 |
| 23/12/2017 | 88 | 09:58:47 a.m. | 10:08:58 a.m. | 10:26:33 a.m. | 00:10:11 | 00:17:35 |
| 23/12/2017 | 89 | 10:00:52 a.m. | 10:26:35 a.m. | 10:42:57 a.m. | 00:25:43 | 00:16:22 |
| 23/12/2017 | 90 | 10:01:38 a.m. | 10:42:59 a.m. | 10:59:08 a.m. | 00:41:21 | 00:16:09 |
| 23/12/2017 | 91 | 10:03:44 a.m. | 10:59:10 a.m. | 11:10:32 a.m. | 00:55:26 | 00:11:22 |
| 23/12/2017 | 92 | 10:04:46 a.m. | 11:10:34 a.m. | DESISTIDO | 01:05:48 | 00:00:00 |
| 23/12/2017 | 93 | 10:06:36 a.m. | 10:10:36 a.m. | 10:24:16 a.m. | 00:04:00 | 00:13:40 |
| 23/12/2017 | 94 | 10:51:14 a.m. | 10:51:16 a.m. | 11:05:47 a.m. | 00:00:02 | 00:14:31 |

| | | | | | | |
|------------|-----|---------------|---------------|---------------|----------|----------|
| 23/12/2017 | 95 | 11:15:18 a.m. | 11:15:20 a.m. | 11:31:48 a.m. | 00:00:02 | 00:16:28 |
| 23/12/2017 | 96 | 11:32:26 a.m. | 11:32:28 a.m. | 11:48:03 a.m. | 00:00:02 | 00:15:35 |
| 23/12/2017 | 97 | 12:20:54 p.m. | 12:20:56 p.m. | 12:41:04 p.m. | 00:00:02 | 00:20:08 |
| 23/12/2017 | 98 | 03:03:33 p.m. | 03:03:35 p.m. | 03:23:57 p.m. | 00:00:02 | 00:20:22 |
| 23/12/2017 | 99 | 03:14:29 p.m. | 03:23:59 p.m. | 03:39:44 p.m. | 00:09:30 | 00:15:45 |
| 23/12/2017 | 100 | 04:06:37 p.m. | 04:06:39 p.m. | 04:15:37 p.m. | 00:00:02 | 00:08:58 |
| 23/12/2017 | 101 | 04:47:58 p.m. | 04:48:00 p.m. | 04:57:58 p.m. | 00:00:02 | 00:09:58 |
| 23/12/2017 | 102 | 05:09:02 p.m. | 05:09:04 p.m. | 05:21:02 p.m. | 00:00:02 | 00:11:58 |
| 23/12/2017 | 103 | 05:12:31 p.m. | 05:21:04 p.m. | 05:29:43 p.m. | 00:08:33 | 00:08:39 |
| 23/12/2017 | 104 | 05:20:55 p.m. | 05:29:45 p.m. | 05:37:28 p.m. | 00:08:50 | 00:07:43 |
| 23/12/2017 | 105 | 05:40:48 p.m. | 05:40:50 p.m. | 05:48:48 p.m. | 00:00:02 | 00:07:58 |

Fuente: *Elaboración propia*

ANEXO 10: TIEMPO DE LLEGADAS Y TIEMPO DE SERVICIO

| USUARIOS ATENDIDOS | TIEMPO DE ARRIBO | TIEMPO DE SERVICIO |
|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1 | 00:05:40 | 00:18:08 |
| 2 | 00:34:46 | 00:19:37 |
| 3 | 00:09:14 | 00:17:43 |
| 4 | 00:02:32 | 00:21:22 |
| 5 | 00:26:36 | 00:00:00 |
| 6 | 00:04:53 | 00:16:07 |
| 7 | 00:36:21 | 00:21:29 |
| 8 | 00:35:10 | 00:19:36 |
| 9 | 00:27:14 | 00:20:48 |
| 10 | 00:22:28 | 00:16:23 |
| 11 | 00:16:19 | 00:15:45 |
| 12 | 00:00:00 | 00:17:42 |
| 13 | 00:01:57 | 00:20:52 |
| 14 | 00:42:19 | 00:21:58 |
| 15 | 00:56:00 | 00:21:33 |
| 16 | 00:05:39 | 00:20:25 |
| 17 | 00:40:15 | 00:20:17 |
| 18 | 00:00:25 | 00:18:16 |
| 19 | 00:02:13 | 00:26:52 |
| 20 | 00:01:39 | 00:14:13 |
| 21 | 00:01:16 | 00:00:00 |
| 22 | 00:11:38 | 00:17:39 |
| 23 | 00:00:07 | 00:16:05 |
| 24 | 00:00:00 | 00:16:22 |
| 25 | 00:05:56 | 00:18:38 |
| 26 | 00:03:44 | 00:17:08 |
| 27 | 00:01:14 | 00:19:12 |
| 28 | 00:22:29 | 00:18:37 |
| 29 | 00:11:55 | 00:00:00 |
| 30 | 00:17:31 | 00:19:09 |
| 31 | 00:44:18 | 00:14:30 |

| | | |
|----|----------|----------|
| 32 | 00:42:17 | 00:18:45 |
| 33 | 00:47:54 | 00:22:50 |
| 34 | 00:00:00 | 00:10:53 |
| 35 | 00:42:33 | 00:17:03 |
| 36 | 00:22:00 | 00:17:02 |
| 37 | 00:41:07 | 00:16:03 |
| 38 | 00:53:18 | 00:21:08 |
| 39 | 00:04:03 | 00:13:58 |
| 40 | 00:01:24 | 00:11:48 |
| 41 | 00:02:24 | 00:19:25 |
| 42 | 00:00:02 | 00:09:37 |
| 43 | 00:00:39 | 00:06:41 |
| 44 | 00:02:17 | 00:00:00 |
| 45 | 00:00:00 | 00:12:56 |
| 46 | 00:49:11 | 00:15:15 |
| 47 | 00:36:24 | 00:18:36 |
| 48 | 00:54:16 | 00:20:03 |
| 49 | 00:41:29 | 00:21:32 |
| 50 | 00:00:00 | 00:13:40 |
| 51 | 00:10:25 | 00:12:59 |
| 52 | 00:14:01 | 00:19:48 |
| 53 | 00:03:00 | 00:19:09 |
| 54 | 00:03:34 | 00:17:15 |
| 55 | 00:16:04 | 00:16:55 |
| 56 | 00:02:38 | 00:13:46 |
| 57 | 00:28:07 | 00:16:03 |
| 58 | 00:11:43 | 00:19:45 |
| 59 | 00:32:41 | 00:16:13 |
| 60 | 00:03:51 | 00:17:35 |
| 61 | 00:07:35 | 00:07:53 |
| 62 | 00:00:00 | 00:18:15 |
| 63 | 00:43:36 | 00:17:04 |
| 64 | 00:02:51 | 00:16:01 |
| 65 | 00:23:29 | 00:12:27 |
| 66 | 00:36:43 | 00:18:21 |
| 67 | 00:57:22 | 00:15:51 |

| | | |
|-----|----------|----------|
| 68 | 00:02:42 | 00:11:41 |
| 69 | 00:29:50 | 00:16:08 |
| 70 | 00:12:19 | 00:11:19 |
| 71 | 00:01:07 | 00:08:06 |
| 72 | 00:00:00 | 00:16:11 |
| 73 | 00:01:53 | 00:17:30 |
| 74 | 00:21:35 | 00:18:54 |
| 75 | 00:41:44 | 00:19:02 |
| 76 | 00:17:53 | 00:16:58 |
| 77 | 00:18:20 | 00:04:51 |
| 78 | 00:03:13 | 00:18:27 |
| 79 | 00:02:20 | 00:20:05 |
| 80 | 00:01:48 | 00:00:00 |
| 81 | 00:10:42 | 00:11:16 |
| 82 | 00:07:44 | 00:14:25 |
| 83 | 00:00:00 | 00:07:14 |
| 84 | 00:22:06 | 00:08:18 |
| 85 | 00:28:14 | 00:19:20 |
| 86 | 00:32:07 | 00:23:29 |
| 87 | 00:02:35 | 00:12:42 |
| 88 | 00:02:05 | 00:17:35 |
| 89 | 00:00:46 | 00:16:22 |
| 90 | 00:02:06 | 00:16:09 |
| 91 | 00:01:02 | 00:11:22 |
| 92 | 00:01:50 | 00:00:00 |
| 93 | 00:44:38 | 00:13:40 |
| 94 | 00:24:04 | 00:14:31 |
| 95 | 00:17:08 | 00:16:28 |
| 96 | 00:48:28 | 00:15:35 |
| 97 | 00:00:00 | 00:20:08 |
| 98 | 00:10:56 | 00:20:22 |
| 99 | 00:52:08 | 00:15:45 |
| 100 | 00:41:21 | 00:08:58 |
| 101 | 00:21:04 | 00:09:58 |
| 102 | 00:03:29 | 00:11:58 |
| 103 | 00:08:24 | 00:08:39 |

| | | |
|-----------------|------------------|------------------|
| 104 | 00:19:53 | 00:07:43 |
| 105 | 00:00:00 | 00:07:58 |
| PROMEDIO | 00:17:02 | 00:15:13 |
| | 17.03 min | 15.22 min |
| TASA | 3.52 | 3.94 |

Fuente: *Elaboración propia*

ANEXO 11: REGISTRO DE DATOS AL SOFTWARE WINQSB

| Data Description | ENTRY |
|--|-------|
| Number of servers | 1 |
| Service rate (per server per hour) | 3.94 |
| Customer arrival rate (per hour) | 3.52 |
| Queue capacity (maximum waiting space) | M |
| Customer population | M |
| Busy server cost per hour | |
| Idle server cost per hour | |
| Customer waiting cost per hour | |
| Customer being served cost per hour | |
| Cost of customer being balked | |
| Unit queue capacity cost | |

Fuente: Software WinQSB

ANEXO 12: RESULTADOS DEL WINQSB

| 05-27-2017 | Performance Measure | Result |
|------------|--|--------------|
| 1 | System: M/M/1 | From Formula |
| 2 | Customer arrival rate (λ) per hour = | 3.5200 |
| 3 | Service rate per server (μ) per hour = | 3.9400 |
| 4 | Overall system effective arrival rate per hour = | 3.5200 |
| 5 | Overall system effective service rate per hour = | 3.5200 |
| 6 | Overall system utilization = | 89.3401 % |
| 7 | Average number of customers in the system (L) = | 8.3810 |
| 8 | Average number of customers in the queue (L_q) = | 7.4876 |
| 9 | Average number of customers in the queue for a busy system (L_b) = | 8.3810 |
| 10 | Average time customer spends in the system (W) = | 2.3810 hours |
| 11 | Average time customer spends in the queue (W_q) = | 2.1271 hours |
| 12 | Average time customer spends in the queue for a busy system (W_b) = | 2.3810 hours |
| 13 | The probability that all servers are idle (P_0) = | 10.6599 % |
| 14 | The probability an arriving customer waits (P_w) or system is busy (P_b) = | 89.3401 % |
| 15 | Average number of customers being balked per hour = | 0 |
| 16 | Total cost of busy server per hour = | \$0 |
| 17 | Total cost of idle server per hour = | \$0 |
| 18 | Total cost of customer waiting per hour = | \$0 |
| 19 | Total cost of customer being served per hour = | \$0 |
| 20 | Total cost of customer being balked per hour = | \$0 |
| 21 | Total queue space cost per hour = | \$0 |
| 22 | Total system cost per hour = | \$0 |

Fuente: Software WinQSB

ANEXO 13: RESULTADOS DEL WINQSB - SIMULACIÓN MONTECARLO

| Data Description | ENTRY |
|--|-------|
| Number of servers | 2 |
| Service rate (per server per hour) | 3.94 |
| Customer arrival rate (per hour) | 3.52 |
| Queue capacity (maximum waiting space) | M |
| Customer population | M |
| Busy server cost per hour | |
| Idle server cost per hour | |
| Customer waiting cost per hour | |
| Customer being served cost per hour | |
| Cost of customer being balked | |
| Unit queue capacity cost | |

Simulation Specification

Random Seed

☒ Use default random seed
☐ Enter a seed number
☐ Use system clock

Queue Discipline

☒ FIFO
☐ LIFO
☐ Random

Random seed number: 27437

Simulation time: 200 hours

Start collection time: 0 hours

Queue capacity: 21

Max. number of data collections: M

OK

Cancel

Help

Fuente: Software WinQSB

ANEXO 14: RESULTADOS DEL WINQSB - SIMULACIÓN MONTECARLO

| 05-27-2017 | Performance Measure | Result |
|------------|--|-----------------|
| 1 | System: M/M/2 | From Simulation |
| 2 | Customer arrival rate (λ) per hour = | 3.5200 |
| 3 | Service rate per server (μ) per hour = | 3.9400 |
| 4 | Overall system effective arrival rate per hour = | 3.2460 |
| 5 | Overall system effective service rate per hour = | 3.2460 |
| 6 | Overall system utilization = | 41.6905 % |
| 7 | Average number of customers in the system (L) = | 1.0402 |
| 8 | Average number of customers in the queue (Lq) = | 0.2064 |
| 9 | Average number of customers in the queue for a busy system (Lb) = | 0.8509 |
| 10 | Average time customer spends in the system (W) = | 0.3205 hours |
| 11 | Average time customer spends in the queue (Wq) = | 0.0636 hours |
| 12 | Average time customer spends in the queue for a busy system (Wb) = | 0.2621 hours |
| 13 | The probability that all servers are idle (Po) = | 40.8806 % |
| 14 | The probability an arriving customer waits (Pw) or system is busy (Pb) = | 24.2616 % |
| 15 | Average number of customers being balked per hour = | 0 |
| 16 | Total cost of busy server per hour = | \$0 |
| 17 | Total cost of idle server per hour = | \$0 |
| 18 | Total cost of customer waiting per hour = | \$0 |
| 19 | Total cost of customer being served per hour = | \$0 |
| 20 | Total cost of customer being balked per hour = | \$0 |
| 21 | Total queue space cost per hour = | \$0 |
| 22 | Total system cost per hour = | \$0 |
| 23 | Simulation time in hour = | 200.0000 |
| 24 | Starting data collection time in hour = | 0 |
| 25 | Number of observations collected = | 650 |
| 26 | Maximum number of customers in the queue = | 7 |
| 27 | Total simulation CPU time in second = | 0.1100 |

Fuente: Software WinQSB

ANEXO 15: INDICE DE PERCEPCIÓN DEL CLIENTE (IPC)

- **Metodología para calcular el IPC:**

1. Definición de Intervalos
2. Realización de Encuentros con clientes (Focus Group)
3. Elaboración y envío de encuestas a Clientes
 - A. Asignar puntajes a cada Factor Relevante
 - B. Evaluar el desempeño de la Organización
4. Procesos Internos
 - A. Proceso los Puntajes
 - B. Estableció el Peso Relativo de cada Factor Relevante
 - C. Obtuvo su propio Índice de Desempeño desde la Óptica de la Organización.
 - D. Obtuvo por promedio simple, el índice General de Percepción del Cliente

- **Otras Definiciones:**

| | |
|------------------------------------|----|
| Cantidad de Factores Relevantes : | 5 |
| Cantidad de Clientes Encuestados : | 60 |
| Máxima Calificación Posible : | 5 |

- **Definición de Intervalos**

| Intervalo | | Rango |
|-----------|-------|---------------------|
| Desde | Hasta | |
| 0% | 55% | Critico |
| 56% | 75% | Estable |
| 76% | 90% | Diferenciador |
| 91% | 100% | Ventaja Competitiva |

- Definición de Factores Relevantes

| | Factores Relevantes |
|---|---------------------|
| 1 | Rapidez |
| 2 | Adm. De quejas |
| 3 | Espera |
| 4 | Confiabilidad |
| 5 | Honestidad |

- Clientes Encuestados

| | Clientes Encuestados |
|-----|----------------------|
| 1 | X1 |
| 2 | X2 |
| 3 | X3 |
| ... | ... |
| 60 | X60 |

- Importancia que cada cliente asigna a cada Factor Relevante

| | FR | Rapidez de atención | Adm. de quejas | Tiempo de espera | Cordialidad | Honestidad |
|---------|-----|---------------------|----------------|------------------|-------------|------------|
| Cliente | | | | | | |
| 1 | X1 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 |
| 2 | X2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 3 | X3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 4 | X4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 5 | X5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 6 | X6 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 7 | X7 | 5 | 2 | 5 | 4 | 2 |
| 8 | X8 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 9 | X9 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 10 | X10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 11 | X11 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

| | | | | | | |
|----|-----|---|---|---|---|---|
| 12 | X12 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 13 | X13 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 14 | X14 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 15 | X15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 16 | X16 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 17 | X17 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 18 | X18 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 |
| 19 | X19 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| 20 | X20 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 21 | X21 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 22 | X22 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 |
| 23 | X23 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 24 | X24 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 25 | X25 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 26 | X26 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 27 | X27 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 28 | X28 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 29 | X29 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 30 | X30 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 31 | X31 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 32 | X32 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 33 | X33 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 34 | X34 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35 | X35 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 36 | X36 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 37 | X37 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 38 | X38 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 39 | X39 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 40 | X40 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 41 | X41 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 42 | X42 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 43 | X43 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 44 | X44 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 45 | X45 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 46 | X46 | 5 | 3 | 5 | 3 | 3 |
| 47 | X47 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 48 | X48 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 49 | X49 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 |
| 50 | X50 | 5 | 3 | 5 | 3 | 3 |
| 51 | X51 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 52 | X52 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 53 | X53 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 54 | X54 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 55 | X55 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 56 | X56 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 57 | X57 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 58 | X58 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 59 | X59 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 60 | X60 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

- Evaluación de cada cliente acerca del desempeño de La Positiva Seguros y Reaseguros en el cumplimiento de cada uno de estos Factores Relevantes.

| | FR Cliente | Rapidez de atención | Adm. de quejas | Tiempo de espera | Cordialidad | Honestidad |
|----|---------------|------------------------|-------------------|---------------------|-------------|------------|
| 1 | X1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 2 | X2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | X3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| 4 | X4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 5 | X5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 6 | X6 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 7 | X7 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 8 | X8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 9 | X9 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 10 | X10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | X11 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 12 | X12 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 13 | X13 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 14 | X14 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| 15 | X15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | X16 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 17 | X17 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 18 | X18 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 19 | X19 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 20 | X20 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| 21 | X21 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 22 | X22 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 23 | X23 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 24 | X24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 25 | X25 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 26 | X26 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 27 | X27 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 28 | X28 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 29 | X29 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 30 | X30 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 31 | X31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 32 | X32 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 33 | X33 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 34 | X34 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 35 | X35 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| 36 | X36 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 37 | X37 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 38 | X38 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| 39 | X39 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 40 | X40 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 41 | X41 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 42 | X42 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| 43 | X43 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| 44 | X44 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

| | | | | | | |
|----|-----|---|---|---|---|---|
| 45 | X45 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 46 | X46 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| 47 | X47 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 48 | X48 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 49 | X49 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 50 | X50 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 |
| 51 | X51 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 |
| 52 | X52 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 53 | X53 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 54 | X54 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 55 | X55 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 56 | X56 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 57 | X57 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| 58 | X58 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 59 | X59 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 60 | X60 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

- **Índices de Evaluación de Clientes.**

| | FR Cliente | Puntaje Total FR | Rapidez de atención | Adm. de quejas | Tiempo de espera | Cordialidad | Honestidad | Total |
|----|---------------|---------------------|------------------------|-------------------|---------------------|-------------|------------|---------|
| 1 | X1 | 16 | 10.000% | 7.500% | 15.000% | 11.250% | 11.250% | 55.000% |
| 2 | X2 | 25 | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 20.000% |
| 3 | X3 | 25 | 4.000% | 12.000% | 4.000% | 12.000% | 12.000% | 44.000% |
| 4 | X4 | 25 | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 40.000% |
| 5 | X5 | 19 | 16.842% | 12.632% | 16.842% | 16.842% | 16.842% | 80.000% |
| 6 | X6 | 17 | 9.412% | 10.588% | 9.412% | 10.588% | 10.588% | 50.588% |
| 7 | X7 | 18 | 11.111% | 6.667% | 11.111% | 13.333% | 6.667% | 48.889% |
| 8 | X8 | 25 | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 40.000% |
| 9 | X9 | 22 | 9.091% | 10.909% | 9.091% | 10.909% | 10.909% | 50.909% |
| 10 | X10 | 25 | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 20.000% |
| 11 | X11 | 20 | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 40.000% |
| 12 | X12 | 22 | 9.091% | 14.545% | 18.182% | 14.545% | 14.545% | 70.909% |
| 13 | X13 | 17 | 14.118% | 10.588% | 14.118% | 10.588% | 10.588% | 60.000% |
| 14 | X14 | 22 | 4.545% | 10.909% | 4.545% | 10.909% | 10.909% | 41.818% |
| 15 | X15 | 25 | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 20.000% |
| 16 | X16 | 24 | 8.333% | 6.667% | 8.333% | 8.333% | 8.333% | 40.000% |
| 17 | X17 | 19 | 8.421% | 9.474% | 8.421% | 8.421% | 8.421% | 43.158% |
| 18 | X18 | 20 | 10.000% | 12.000% | 10.000% | 9.000% | 9.000% | 50.000% |
| 19 | X19 | 23 | 8.696% | 7.826% | 8.696% | 13.043% | 13.043% | 51.304% |
| 20 | X20 | 21 | 7.619% | 7.619% | 4.762% | 7.619% | 7.619% | 35.238% |

| | | | | | | | | |
|----|-----|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 21 | X21 | 20 | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 40.000% |
| 22 | X22 | 21 | 9.524% | 5.714% | 9.524% | 9.524% | 5.714% | 40.000% |
| 23 | X23 | 22 | 4.545% | 10.909% | 4.545% | 3.636% | 3.636% | 27.273% |
| 24 | X24 | 25 | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 20.000% |
| 25 | X25 | 20 | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 40.000% |
| 26 | X26 | 25 | 4.000% | 8.000% | 4.000% | 8.000% | 4.000% | 28.000% |
| 27 | X27 | 20 | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 40.000% |
| 28 | X28 | 25 | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 40.000% |
| 29 | X29 | 25 | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 40.000% |
| 30 | X30 | 25 | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 40.000% |
| 31 | X31 | 25 | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 20.000% |
| 32 | X32 | 18 | 8.889% | 4.444% | 8.889% | 13.333% | 13.333% | 48.889% |
| 33 | X33 | 13 | 18.462% | 9.231% | 13.846% | 9.231% | 9.231% | 60.000% |
| 34 | X34 | 25 | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 20.000% |
| 35 | X35 | 22 | 4.545% | 10.909% | 4.545% | 10.909% | 10.909% | 41.818% |
| 36 | X36 | 17 | 14.118% | 10.588% | 14.118% | 10.588% | 10.588% | 60.000% |
| 37 | X37 | 20 | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 40.000% |
| 38 | X38 | 24 | 4.167% | 3.333% | 4.167% | 12.500% | 12.500% | 36.667% |
| 39 | X39 | 25 | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 20.000% |
| 40 | X40 | 20 | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 40.000% |
| 41 | X41 | 17 | 9.412% | 10.588% | 9.412% | 10.588% | 10.588% | 50.588% |
| 42 | X42 | 22 | 4.545% | 10.909% | 4.545% | 10.909% | 10.909% | 41.818% |
| 43 | X43 | 17 | 4.706% | 10.588% | 4.706% | 10.588% | 10.588% | 41.176% |
| 44 | X44 | 20 | 16.000% | 16.000% | 16.000% | 16.000% | 16.000% | 80.000% |
| 45 | X45 | 15 | 12.000% | 12.000% | 12.000% | 12.000% | 12.000% | 60.000% |

| | | | | | | | | |
|----|-----|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 46 | X46 | 19 | 5.263% | 9.474% | 5.263% | 9.474% | 9.474% | 38.947% |
| 47 | X47 | 20 | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 40.000% |
| 48 | X48 | 21 | 9.524% | 3.810% | 3.810% | 3.810% | 3.810% | 24.762% |
| 49 | X49 | 20 | 8.000% | 20.000% | 15.000% | 9.000% | 9.000% | 61.000% |
| 50 | X50 | 19 | 10.526% | 9.474% | 10.526% | 12.632% | 9.474% | 52.632% |
| 51 | X51 | 22 | 4.545% | 7.273% | 4.545% | 10.909% | 10.909% | 38.182% |
| 52 | X52 | 25 | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 4.000% | 20.000% |
| 53 | X53 | 20 | 16.000% | 16.000% | 16.000% | 16.000% | 16.000% | 80.000% |
| 54 | X54 | 20 | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 40.000% |
| 55 | X55 | 17 | 9.412% | 7.059% | 9.412% | 7.059% | 7.059% | 40.000% |
| 56 | X56 | 20 | 8.000% | 12.000% | 8.000% | 12.000% | 12.000% | 52.000% |
| 57 | X57 | 19 | 5.263% | 12.632% | 4.211% | 9.474% | 9.474% | 41.053% |
| 58 | X58 | 25 | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 40.000% |
| 59 | X59 | 25 | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 40.000% |
| 60 | X60 | 20 | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 8.000% | 40.000% |

• Resultados del IPC

| | IPC | RANGO |
|--|---------|----------------|
| Índice General de Percepción del Cliente | 42.777% | Crítico |

ANEXO 16: RESULTADOS CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

| TURNO MAÑANA | |
|------------------|------------|
| HORA DE INICIO: | 09:30 a.m. |
| HORA DE TERMINO: | 10:30 p.m. |

| FECHA | USUARIOS ATENDIDOS | HORA DE ARRIBO | INICIO DE ATENCIÓN | TERMINO DE ATENCIÓN | TIEMPO DE ESPERA | TIEMPO DE ARRIBO | TIEMPO DE SERVICIO |
|------------|--------------------|----------------|--------------------|---------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 19/12/2016 | 5 | 09:32:24 a.m. | 09:59:49 a.m. | DESISTIDO | 00:27:25 | 00:26:36 | 00:00:00 |
| 19/12/2016 | 6 | 09:59:00 a.m. | 09:59:51 a.m. | 10:15:58 a.m. | 00:00:51 | 00:04:53 | 00:16:07 |
| 19/12/2016 | 7 | 10:03:53 a.m. | 10:16:00 a.m. | 10:37:29 a.m. | 00:12:07 | 00:36:21 | 00:21:29 |
| 20/12/2016 | 29 | 09:30:21 a.m. | 10:10:43 a.m. | DESISTIDO | 00:40:22 | 00:11:55 | 00:00:00 |
| 20/12/2016 | 30 | 09:42:16 a.m. | 10:10:45 a.m. | 10:29:54 a.m. | 00:28:29 | 00:17:31 | 00:19:09 |
| 20/12/2016 | 31 | 09:59:47 a.m. | 10:29:49 a.m. | 10:44:19 a.m. | 00:30:02 | 00:44:18 | 00:14:30 |
| 21/12/2017 | 47 | 10:16:00 a.m. | 10:16:02 a.m. | 10:34:38 a.m. | 00:00:02 | 00:36:24 | 00:18:36 |
| 22/12/2016 | 64 | 09:33:37 a.m. | 09:33:39 a.m. | 09:49:40 a.m. | 00:00:02 | 00:02:51 | 00:16:01 |
| 22/12/2016 | 65 | 09:36:28 a.m. | 09:49:42 a.m. | 10:02:09 a.m. | 00:13:14 | 00:23:29 | 00:12:27 |
| 22/12/2016 | 66 | 09:59:57 a.m. | 10:02:11 a.m. | 10:20:32 a.m. | 00:02:14 | 00:36:43 | 00:18:21 |
| 23/12/2017 | 87 | 09:56:12 a.m. | 09:56:14 a.m. | 10:08:56 a.m. | 00:00:02 | 00:02:35 | 00:12:42 |
| 23/12/2017 | 88 | 09:58:47 a.m. | 10:08:58 a.m. | 10:26:33 a.m. | 00:10:11 | 00:02:05 | 00:17:35 |
| 23/12/2017 | 89 | 10:00:52 a.m. | 10:26:35 a.m. | 10:42:57 a.m. | 00:25:43 | 00:00:46 | 00:16:22 |
| 23/12/2017 | 90 | 10:01:38 a.m. | 10:42:59 a.m. | 10:59:08 a.m. | 00:41:21 | 00:02:06 | 00:16:09 |
| 23/12/2017 | 91 | 10:03:44 a.m. | 10:59:10 a.m. | 11:10:32 a.m. | 00:55:26 | 00:01:02 | 00:11:22 |
| 23/12/2017 | 92 | 10:04:46 a.m. | 11:10:34 a.m. | DESISTIDO | 01:05:48 | 00:01:50 | 00:00:00 |
| 23/12/2017 | 93 | 10:06:36 a.m. | 10:10:36 a.m. | 10:24:16 a.m. | 00:04:00 | 00:44:38 | 00:13:40 |
| PROMEDIO | | | | | 00:21:01 | 00:17:25 | 00:13:12 |
| | | | | | 21.02 min | 17.42 min | 13.20 min |

RESULTADOS CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS (Continúa)

| TURNO TARDE | |
|--------------------|------------|
| HORA DE INICIO: | 05:00 p.m. |
| HORA DE TERMINO: | 06:00 p.m. |

| FECHA | USUARIOS ATENDIDOS | HORA DE ARRIBO | INICIO DE ATENCIÓN | TERMINO DE ATENCIÓN | TIEMPO DE ESPERA | TIEMPO DE ARRIBO | TIEMPO DE SERVICIO |
|--------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 19/12/2016 | 18 | 05:30:44 p.m. | 05:30:46 p.m. | 05:49:02 p.m. | 00:00:02 | 00:00:25 | 00:18:16 |
| 19/12/2016 | 19 | 05:31:09 p.m. | 05:49:04 p.m. | 06:15:56 p.m. | 00:17:55 | 00:02:13 | 00:26:52 |
| 19/12/2016 | 20 | 05:33:22 p.m. | 06:15:58 p.m. | 06:30:11 p.m. | 00:42:36 | 00:01:39 | 00:14:13 |
| 19/12/2016 | 21 | 05:35:01 p.m. | 06:30:13 p.m. | DESISTIDO | 00:55:12 | 00:01:16 | 00:00:00 |
| 19/12/2016 | 22 | 05:36:17 p.m. | 05:59:15 p.m. | 06:16:54 p.m. | 00:22:58 | 00:11:38 | 00:17:39 |
| 19/12/2016 | 23 | 05:47:55 p.m. | 06:16:56 p.m. | 06:33:01 p.m. | 00:29:01 | 00:00:07 | 00:16:05 |
| 19/12/2016 | 24 | 05:48:02 p.m. | 06:33:03 p.m. | 06:49:25 p.m. | 00:45:01 | 00:00:00 | 00:16:22 |
| 20/12/2016 | 39 | 05:44:37 p.m. | 05:44:39 p.m. | 05:58:37 p.m. | 00:00:02 | 00:04:03 | 00:13:58 |
| 20/12/2016 | 40 | 05:48:40 p.m. | 05:58:39 p.m. | 06:10:27 p.m. | 00:09:59 | 00:01:24 | 00:11:48 |
| 20/12/2016 | 41 | 05:50:04 p.m. | 06:10:29 p.m. | 06:29:54 p.m. | 00:20:25 | 00:02:24 | 00:19:25 |
| 20/12/2016 | 42 | 05:52:28 p.m. | 06:29:56 p.m. | 06:39:33 p.m. | 00:37:28 | 00:00:02 | 00:09:37 |
| 20/12/2016 | 43 | 05:52:30 p.m. | 06:39:35 p.m. | 06:46:16 p.m. | 00:47:05 | 00:00:39 | 00:06:41 |
| 20/12/2016 | 44 | 05:53:09 p.m. | 06:46:18 p.m. | DESISTIDO | 00:53:09 | 00:02:17 | 00:00:00 |

| | | | | | | | |
|------------|-----|---------------|---------------|---------------|-----------|----------|-----------|
| 20/12/2016 | 45 | 05:55:26 p.m. | 06:46:20 p.m. | 06:59:16 p.m. | 00:50:54 | 00:00:00 | 00:12:56 |
| 21/12/2017 | 58 | 05:02:11 p.m. | 05:31:09 p.m. | 05:50:54 p.m. | 00:28:58 | 00:11:43 | 00:19:45 |
| 21/12/2017 | 59 | 05:13:54 p.m. | 05:50:56 p.m. | 06:07:09 p.m. | 00:37:02 | 00:32:41 | 00:16:13 |
| 21/12/2017 | 60 | 05:46:35 p.m. | 06:07:11 p.m. | 06:24:46 p.m. | 00:20:36 | 00:03:51 | 00:17:35 |
| 21/12/2017 | 61 | 05:50:26 p.m. | 06:24:48 p.m. | 06:32:41 p.m. | 00:34:22 | 00:07:35 | 00:07:53 |
| 21/12/2017 | 62 | 05:58:01 p.m. | 06:32:43 p.m. | 06:50:58 p.m. | 00:34:42 | 00:00:00 | 00:18:15 |
| 22/12/2016 | 77 | 05:14:45 p.m. | 05:14:47 p.m. | 05:19:38 p.m. | 00:00:02 | 00:18:20 | 00:04:51 |
| 22/12/2016 | 78 | 05:33:05 p.m. | 05:33:07 p.m. | 05:51:34 p.m. | 00:00:02 | 00:03:13 | 00:18:27 |
| 22/12/2016 | 79 | 05:36:18 p.m. | 05:51:36 p.m. | 06:11:41 p.m. | 00:15:18 | 00:02:20 | 00:20:05 |
| 22/12/2016 | 80 | 05:38:38 p.m. | 06:11:43 p.m. | DESISTIDO | 00:33:05 | 00:01:48 | 00:00:00 |
| 22/12/2016 | 81 | 05:40:26 p.m. | 06:11:45 p.m. | 06:23:01 p.m. | 00:31:19 | 00:10:42 | 00:11:16 |
| 22/12/2016 | 82 | 05:51:08 p.m. | 06:23:03 p.m. | 06:37:28 p.m. | 00:31:55 | 00:07:44 | 00:14:25 |
| 22/12/2016 | 83 | 05:58:52 p.m. | 06:37:30 p.m. | 06:44:44 p.m. | 00:38:38 | 00:00:00 | 00:07:14 |
| 23/12/2017 | 102 | 05:09:02 p.m. | 05:09:04 p.m. | 05:21:02 p.m. | 00:00:02 | 00:03:29 | 00:11:58 |
| 23/12/2017 | 103 | 05:12:31 p.m. | 05:21:04 p.m. | 05:29:43 p.m. | 00:08:33 | 00:08:24 | 00:08:39 |
| 23/12/2017 | 104 | 05:20:55 p.m. | 05:29:45 p.m. | 05:37:28 p.m. | 00:08:50 | 00:19:53 | 00:07:43 |
| 23/12/2017 | 105 | 05:40:48 p.m. | 05:40:50 p.m. | 05:48:48 p.m. | 00:00:02 | 00:00:00 | 00:07:58 |
| | | | | PROMEDIO | 00:25:10 | 00:05:20 | 00:12:32 |
| | | | | | 25.17 min | 5.33 min | 12.53 min |